

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO FIN DE CARRERA

DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DOCENTE PARA LA PROPUESTA Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS Y TEST VÍA WEB

Autor: Álvaro Adarve Álvarez
Tutor: Cristina Fernández Herrero

Diciembre 2010

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	9
1. PROPÓSITO DEL DOCUMENTO	10
2. ALCANCE DEL SOFTWARE	10
3. MOTIVACIÓN	11
4. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	12
5. VISIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO.....	14
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN GENERAL.....	16
1. PERSPECTIVA DEL PRODUCTO.....	17
2. METODOLOGÍA DOCENTE QUE SE VA A APLICAR	17
3. CAPACIDADES GENERALES	18
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS	18
5. HERRAMIENTAS SOFTWARE Y ENTORNO OPERACIONAL	18
CAPÍTULO 3: ESTADO DEL ARTE.....	20
1. PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO WEB	21
2. USABILIDAD.....	22
OBJETIVOS DE LA USABILIDAD.....	22
PRINCIPIOS DE USABILIDAD.....	22
3. INTRODUCCIÓN A LAS APLICACIONES WEB	23
WORLD WIDE WEB, WWW	24
HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL, HTTP.....	24
4. DESARROLLO DE APLICACIONES WEB.....	25
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	26
1. REQUISITOS DE USUARIO.....	27
REQUISITOS DE CAPACIDAD.....	28
Acceso y Sesión	28
Creación, eliminación y modificación	30
Visualización.....	43
REQUISITOS DE RESTRICCIÓN	45
2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	55
ARQUITECTURA WEB.....	55
EL NAVEGADOR WEB, BROWSER	56
EL SERVIDOR WEB	56
APLICACIÓN MULTINIVEL.....	57
LA BASE DE DATOS.....	59
Entidades.....	59
Atributos.....	60
Relaciones	60
CAPÍTULO 5: EL PORTAL WEB	63
1. ESTRUCTURA DE LA IMPLEMENTACIÓN	64

MÓDULO DE ADMINISTRADOR.....	64
MÓDULO DE PROFESOR.....	65
MÓDULO DE ALUMNO.....	65
2. ESTRUCTURA DEL CÓDIGO FUENTE	66
3. IMPLEMENTACIÓN DEL PORTAL WEB	69
ACCESO AL PORTAL WEB	69
MÓDULO DE ADMINISTRADOR.....	70
<i>Gestión de asignaturas.....</i>	<i>71</i>
<i>Gestión de profesores.....</i>	<i>78</i>
<i>Gestión de alumnos.....</i>	<i>81</i>
MÓDULO DE PROFESOR.....	86
<i>Gestión de problemas.....</i>	<i>87</i>
<i>Gestión de test.....</i>	<i>92</i>
MÓDULO DE ALUMNO.....	100
<i>Acceso a problemas</i>	<i>102</i>
<i>Acceso a test.....</i>	<i>102</i>
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	107
1. SITUACIÓN ACTUAL	108
2. CONCLUSIONES.....	108
3. MEJORAS O LÍNEAS FUTURAS	109
CAPÍTULO 7: REFERENCIAS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXO 1: DOCUMENTO DE PRUEBAS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1. TIPOS DE PRUEBAS.....	114
PRUEBAS ESTÁTICAS	115
<i>Pruebas estáticas sobre el código.....</i>	<i>115</i>
<i>Pruebas estáticas sobre los documentos.....</i>	<i>115</i>
PRUEBAS DINÁMICAS	115
<i>Pruebas unitarias.....</i>	<i>116</i>
<i>Pruebas del sistema</i>	<i>116</i>
<i>Pruebas de aceptación.....</i>	<i>116</i>
2. CONCLUSIONES.....	116
ANEXO 2: ESTIMACIÓN DE COSTES.....	118
1. PERSONAL.....	119
2. RECURSOS HARDWARE Y SOFTWARE	119
3. MATERIAL FUNGIBLE	120
4. TRANSPORTE Y DIETAS.....	121
5. COSTE TOTAL	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general de las tecnologías web	24
Figura 2. Arquitectura web básica	56
Figura 3. Capas de la arquitectura web multinivel.....	57
Figura 4. Arquitectura web de tres niveles.....	58
Figura 5. Diagrama de clases de la base de datos	62
Figura 6. Estructura código fuente – Carpeta principal	66
Figura 7. Estructura código fuente – Carpeta de administrador.....	67
Figura 8. Estructura código fuente – Carpeta de profesor.....	67
Figura 9. Estructura código fuente – Carpeta de test de profesor	68
Figura 10. Estructura código fuente – Carpeta de alumno	68
Figura 11. Acceso al portal web.....	69
Figura 12. Error en el acceso al portal web.....	70
Figura 13. Cierre de sesión por inactividad.....	70
Figura 14. Página principal del administrador	71
Figura 15. Administrador - Gestión de asignaturas.....	71
Figura 16. Administrador – Insertar asignatura	72
Figura 17. Administrador – Aviso insertar asignatura existente	72
Figura 18. Administrador – Aviso datos insertar asignatura.....	72
Figura 19. Administrador – Insertar curso	73
Figura 20. Administrador – Aviso datos insertar curso	73
Figura 21. Administrador – Eliminar asignatura o curso	73
Figura 22. Administrador – Confirmar eliminar asignatura o curso	74
Figura 23. Administrador – Modificar asignatura.....	74
Figura 24. Administrador – Aviso datos modificar asignatura	75
Figura 25. Administrador – Modificar curso	75
Figura 26. Administrador – Aviso datos modificar curso	76
Figura 27. Administrador – Insertar titulación.....	76
Figura 28. Administrador – Aviso insertar titulación existente	76
Figura 29. Administrador – Aviso datos insertar titulación	77
Figura 30. Administrador – Eliminar titulación	77
Figura 31. Administrador – Confirmar eliminar titulación	77
Figura 32. Administrador – Gestión de profesores	78
Figura 33. Administrador – Añadir profesor.....	78
Figura 34. Administrador – Añadir profesor existente	79

Figura 35. Administrador – Borrar profesor	79
Figura 36. Administrador – Confirmar borrar profesor	79
Figura 37. Administrador – Modificar profesor.....	80
Figura 38. Administrador – Aviso datos borrar profesor	80
Figura 39. Administrador – Confirmar borrar profesor	81
Figura 40. Administrador – Gestión de alumnos	81
Figura 41. Administrador – Añadir alumnos a asignatura o curso.....	82
Figura 42. Administrador – Alumnos añadidos a asignatura o curso correctamente.....	84
Figura 43. Administrador – Borrar alumnos de asignatura o curso	84
Figura 44. Administrador – Confirmar borrar alumnos de asignatura o curso	84
Figura 45. Administrador – Borrar alumnos sin asignaturas o cursos	85
Figura 46. Administrador – Confirmar borrar alumnos sin asignaturas o cursos	85
Figura 47. Administrador – Información borrar alumnos sin asignaturas o cursos	86
Figura 48. Página principal del profesor	86
Figura 49. Profesor - Página principal de una asignatura	87
Figura 50. Profesor - Añadir nuevo problema.....	87
Figura 51. Profesor – Datos añadir nuevo problema.....	88
Figura 52. Profesor –Añadir nuevo problema por fichero	88
Figura 53. Profesor –Añadir nuevo problema por consola	89
Figura 54. Profesor –Abrir problema	89
Figura 55. Profesor –Carpeta de problemas en el servidor	90
Figura 56. Profesor –Borrar problema	90
Figura 57. Profesor – Confirmar borrar problema	91
Figura 58. Profesor – Modificar problema.....	91
Figura 59. Profesor – Datos modificar problema.....	92
Figura 60. Profesor – Confirmación modificar problema	92
Figura 61. Profesor – Añadir nuevo test	93
Figura 62. Profesor – Selección de tipo de test.....	93
Figura 63. Profesor – Selección número de respuestas de pregunta de test.....	93
Figura 64. Profesor – Añadir pregunta de test	94
Figura 65. Profesor – Añadir respuestas e imagen a pregunta de test.....	94
Figura 66. Profesor – Abrir test en formato pdf.....	95
Figura 67. Profesor – Cabecera de test.....	95
Figura 68. Profesor – Borrar test.....	96
Figura 69. Profesor – Confirmar borrar test.....	96
Figura 70. Profesor – Modificar test	97
Figura 71. Profesor – Selección modificar test	97

Figura 72. Profesor – Borrar preguntas de test.....	97
Figura 73. Profesor – Confirmación borrar preguntas de test.....	98
Figura 74. Profesor – Ver resultados de test	98
Figura 75. Profesor – Fichero de resultados de test	99
Figura 76. Profesor – Ver estadísticas de test	99
Figura 77. Profesor – Estadística de pregunta de test	100
Figura 78. Profesor – Estadística global de test	100
Figura 79. Texto email nuevo alumno	101
Figura 80. Página principal del alumno	101
Figura 81. Alumno – Acceso a problemas y test de asignatura	102
Figura 82. Alumno – Problemas de asignatura	102
Figura 83. Alumno – Test de asignatura	103
Figura 84. Alumno – Confirmación de acceso a test de tipo didáctico.....	103
Figura 85. Alumno – Confirmación de acceso a test de tipo evaluación	103
Figura 86. Alumno – Aviso bloqueador de ventanas emergentes.....	104
Figura 87. Alumno – Cabecera de test.....	104
Figura 88. Alumno – Opciones de test.....	104
Figura 89. Alumno – Aviso tiempo realización de test.....	104
Figura 90. Alumno – Aviso tiempo de test finalizado	105
Figura 91. Alumno – Cabecera resultado test de tipo evaluación.....	105
Figura 92. Alumno – Cabecera resultado test de tipo didáctico.....	106
Figura 93. Tipos de pruebas.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formato de Requisito de Usuario.....	28
Tabla 2. Formato fichero csv y dbf para añadir alumnos a asignatura.....	82
Tabla 3. Formato fichero doc para añadir alumnos a asignatura.....	82
Tabla 4. Formato fichero csv y dbf para añadir alumnos a curso.....	82
Tabla 5. Formato fichero doc para añadir alumnos a curso	83
Tabla 6. Coste del personal del proyecto	119
Tabla 7. Coste de recursos hardware y software del proyecto	120
Tabla 8. Coste del material fungible del proyecto.....	120
Tabla 9. Coste de transporte del proyecto	121
Tabla 10. Coste total del proyecto.....	121

Capítulo 1: Introducción

1. PROPÓSITO DEL DOCUMENTO

Este documento tiene como propósito el estudio completo de una herramienta web docente, o portal web docente, perteneciente al Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP) integrado dentro del Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid, desarrollado como Proyecto Fin de Carrera (PFC) del autor del presente documento.

De este modo, el objetivo será abordar el análisis, diseño y construcción de un portal web docente cuyos contenidos y servicios se centrarán en complementar la tarea docente del departamento del grupo GSEP.

El portal docente será una herramienta web que pueda resultar útil en el desarrollo docente de una asignatura y que permita dar apoyo al profesorado mediante la publicación de problemas y test.

La herramienta web estará destinada a los profesores del grupo GSEP que quieran disponer de una vía útil, sencilla y eficaz de publicar material docente, en concreto problemas y test, en las asignaturas que impartan.

Se pretende que la herramienta web soporte la publicación de problemas y test por parte del profesorado para las diferentes asignaturas que se impartan por parte del departamento de GSEP, y que estos problemas y test sean accesibles por parte de los alumnos, los cuales podrán descargarse los problemas y realizar los test. Por tanto, será un portal Web al que tengan acceso tanto profesores del grupo GSEP como el alumnado que curse alguna de las asignaturas del grupo GSEP.

2. ALCANCE DEL SOFTWARE

La herramienta o portal web docente a desarrollar será una herramienta de apoyo didáctico para los profesores del grupo GSEP de la Universidad Carlos III de Madrid. Pretende ser una herramienta sencilla, pero útil, que permita la propuesta y evaluación de problemas y test, todo ello asociado a una determinada asignatura y accesible para ser visualizado o descargado por los alumnos de la asignatura en cuestión.

El objetivo de este proyecto es el diseño y la construcción de un portal web docente, así que los contenidos y servicios del portal se deben centrar en complementar la tarea docente. De este modo, los profesores podrán por medio del portal web publicar problemas y test, a los cuales podrán acceder los alumnos.

3. MOTIVACIÓN

Las motivaciones para desarrollar una herramienta web docente son varias desde el primer momento, si bien la realización por parte del autor de este documento de su Proyecto Fin de Carrera es sin duda una de las más importantes motivaciones del desarrollo de esta herramienta web.

Este proyecto nace de una propuesta por parte del Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP) de desarrollar una herramienta vía Internet que facilite la proposición de problemas y test a los alumnos para realizar fuera del aula, con el propósito de mejorar su calificación en la asignatura o simplemente incrementar su destreza en los conceptos impartidos sin considerar la calificación.

Si bien a día de hoy estas tareas pueden en parte ser realizadas por medio de Aula Global, espacio web docente disponible para todos los profesores y alumnos de la Universidad Carlos III de Madrid, y junto con la plataforma Moodle [17], en el momento en el que se plantea este proyecto la posibilidad de trabajar con Moodle por medio de Aula Global aún no existía, tratándose entonces, por tanto, de un proyecto innovador dentro de la Universidad Carlos III de Madrid.

Cabe destacar que el autor de este documento y desarrollador del proyecto desconoce las posibilidades que a día de hoy ofrece Aula Global junto con Moodle dado que su implantación ha sido posterior al comienzo de este proyecto y también posterior a la finalización de las asignaturas pertenecientes a su Licenciatura. Por ello, también para él ha sido totalmente innovador con respecto a lo que ha podido utilizar durante sus años de uso de Aula Global como alumno de la Universidad Carlos III de Madrid.

La herramienta web a desarrollar permite no sólo el acceso de usuarios pertenecientes a la Universidad Carlos III de Madrid en calidad de alumno, sino que también debe permitir el acceso a usuarios que no pertenezcan a la Universidad Carlos III de Madrid. De esta manera, la herramienta web será útil para aquellos cursos que por diversas razones se lleven a cabo en la Universidad, o impartidos por personal docente del grupo GSEP, pero cuyo alumnado no pertenezca a la Universidad Carlos III de Madrid. Esto no podría ser posible con las nuevas posibilidades de Aula Global de la Universidad, dado que a ella acceden únicamente grupos de alumnos dados de alta por la Universidad.

Esta herramienta web también se pretende que facilite la adaptación de las asignaturas que se imparten en el grupo GSEP al nuevo plan de estudios ocasionado por la implantación de Bolonia en la Universidad Carlos III de Madrid, y que promueve que el profesor fomente la actividad del alumno fuera del aula.

Como consecuencia de los objetivos principales mencionados en los anteriores párrafos, se derivan también otros objetivos parciales que se detallan a continuación.

En primer lugar, presentar un material que permita desarrollar la capacidad de resolución de problemas o test de los alumnos y complementariamente sirva para facilitar el auto aprendizaje del alumno mediante el uso de test didácticos. Esta

herramienta web supondría una importante ayuda al profesor en la propuesta de material personalizado a los alumnos para promover su trabajo fuera del aula.

En segundo lugar, favorecer la implantación de un nuevo sistema de evaluación en el que se incluyan los resultados de los test resueltos por los alumnos. Al simplificarse la labor del profesor porque parte de la corrección será realizada de forma automática, la herramienta es muy adecuada para grupos numerosos.

4. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

El objetivo de esta tabla de conceptos es facilitar a los lectores potenciales la comprensión del documento.

A continuación se recogen de manera estructurada en esta tabla los términos y acrónimos que por su complejidad o por ser tecnicismos relacionados con el dominio a tratar, requieren de una definición aclaratoria facilitando su comprensión.

Autenticar	Dar seguridad de que alguien o algo es lo que representa o parece.
Backup	Copia de seguridad, se refiere a la copia de datos de tal forma que estas copias adicionales puedan restaurar un sistema después de una pérdida de información.
Browser	Navegador Web.
CSS	Las hojas de estilo en cascada (en inglés Cascading Style Sheets), CSS, es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML).
Desencriptar	En Informática, descodificar mediante las claves adecuadas la información que previamente se había encriptado.
Direccionamiento	Los llamados modos de direccionamiento son las diferentes maneras de especificar en informática un operando dentro de una instrucción.
Eficacia	Es la capacidad de lograr un efecto deseado o esperado.
Eficiencia	Es la capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles.
Email	Correo electrónico (correo-e), o en inglés e-mail (electronic mail), es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes rápidamente (también denominados mensajes electrónicos o cartas electrónicas) mediante sistemas de comunicación electrónicos.
Encriptar	Encriptar es la acción de proteger información para que no pueda ser leída sin una clave. Sinónimos de encriptar son cifrar o codificar.
Enlace	Es texto o imágenes en un sitio Web que un usuario puede pinchar para tener acceso o conectar con otro documento.
ESA	La Agencia Espacial Europea (AEE, o ESA por sus siglas en inglés, European Space Agency) es una organización intergubernamental dedicada a la exploración espacial. El

	estándar de la ESA propone un conjunto de actividades para abordar el “ciclo de vida” de un proyecto de software.
Estándar	Lo que es establecido por una autoridad, una costumbre o el consentimiento general. Un estándar viene a ser una norma.
FAQ	El término preguntas frecuentes o preguntas más frecuentes (FAQ, acrónimo del inglés Frequently Asked Questions) se refiere a una lista de preguntas y respuestas que surgen frecuentemente dentro de un determinado contexto y para un tema en particular.
Feedback	Información de retorno al usuario sobre las acciones que realiza.
Fórum (Internet)	En Internet, un foro, también conocido como foro de mensajes, foro de opinión o foro de discusión, es un espacio donde se discute sobre un tema determinado. Los internautas insertan y leen opiniones, comentarios, etc.
GPL	La Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License o simplemente sus siglas del inglés GNU GPL, es una licencia creada por la Free Software Foundation en 1989 (la primera versión), y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.
Hardware	Es la parte física de un computador y más ampliamente de cualquier dispositivo electrónico.
Hipermedia	Conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar o componer contenidos que pueden presentarse utilizando distintos medios, como documentación ejecutable, de texto, gráficos, audio, vídeo, animación o imagen, y que además tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios.
Interacción	Acción recíproca entre dos o más objetos con una o más propiedades simétricas.
JavaScript	JavaScript es un lenguaje de scripting basado en objetos sin tipo y liviano, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas.
MD5	En criptografía, MD5 (abreviatura de Message-Digest Algorithm 5, Algoritmo de Resumen del Mensaje 5) es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado. La codificación del MD5 de 128 bits es representada típicamente como un número de 32 dígitos hexadecimal.
Multimedia	Que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios, como imágenes, sonidos y texto, en la transmisión de una información.
Moodle	Moodle es un Ambiente Educativo Virtual, sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea.
NIA	Número de identificación del Alumno.
Protocolo	Internet Protocol (en español Protocolo de Internet) o IP es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen

	como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados.
Portal Web	Un portal de Internet es un sitio Web cuya característica fundamental es la de ofrecer al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a una serie de recursos y servicios relacionados a un mismo tema. Principalmente un portal en Internet está dirigido a resolver necesidades de información específica de un tema en particular.
RAM	La memoria RAM es la memoria de acceso aleatorio en un ordenador (en inglés random-access memory cuyo acrónimo es RAM) desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.
Robustez	Seguridad frente a errores.
Script	Un script (cuya traducción literal es guión) o archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano. Un script es un pequeño código de programación (a veces no tan pequeño) que se adiciona normalmente a una página, por ejemplo un contador de visitas en una página.
Scroll	Barra de desplazamiento de un navegador Web.
Software	Es el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.
ESA	European Space Agency (Agencia Espacial Europea).
Texto en claro	En la jerga de la criptografía, la información original que debe protegerse se denomina texto en claro o texto plano.
URD	User Requirements Document (Documento de requisitos de usuario).

5. VISIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO

En la descripción general se da una perspectiva del producto, se explican brevemente los servicios que ofrece la aplicación, se da un detalle general de los usuarios que la aplicación tendrá, y se detallan las herramientas software utilizadas.

El siguiente capítulo, estado del arte, ofrece una introducción del diseño web, explica en detalle el término usabilidad, principal objetivo de una aplicación web, e introduce al lector en las aplicaciones web y su desarrollo.

En el análisis y diseño de la aplicación se encuentra la especificación de requisitos, que recoge, en un primer punto y a alto nivel, las diferentes necesidades que debe cubrir la aplicación según la visión del cliente. Estos son los llamados requisitos de usuario, y aparecen divididos en dos grandes grupos: los requisitos de capacidad y los requisitos de restricción. Los requisitos de capacidad se caracterizan por ser funciones y operaciones requeridas por los usuarios a fin de alcanzar el objetivo, es decir, muestran lo que debe hacer el sistema. Por el contrario, los requisitos de restricción mostrarán

cada una de las limitaciones impuestas por los usuarios sobre la manera en que el sistema debe actuar o debe ser desarrollado.

En cuanto a la especificación del diseño, el objetivo es definir en profundidad el diseño del sistema a desarrollar. De este modo, se especifica la arquitectura del sistema de manera detallada, describiendo las diferentes capas existentes, así como el diseño de la base de datos a utilizar.

El quinto capítulo incluye cómo se ha estructurado la aplicación en su implementación, dividiéndola en módulos en función de los roles o tipos de usuarios existentes, la estructura del código fuente en cuanto a las distintas carpetas en las que se almacena, y finalmente un amplio apartado en el que se detalla el portal web en sí, explicando cada funcionalidad que ofrece la aplicación para cada tipo de usuario.

Seguidamente se puede encontrar un capítulo de conclusiones, en el que se comenta también la situación actual del proyecto desarrollado y las posibles mejoras o líneas futuras.

A continuación, un sexto capítulo incluye las referencias utilizadas a lo largo del texto.

En un primer anexo se explican, sin entrar en detalle, el tipo de pruebas que se deben realizar en un proyecto como el que se abarca en este documento.

Finalmente, se encuentra en un segundo anexo la estimación de costes aproximada para llevar a cabo el proyecto que se abarca en este documento.

Capítulo 2: Descripción General

1. PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

El producto a desarrollar tiene como base la educación basada en la tecnología. La aparición de una nueva tecnología basada en los ordenadores, aplicaciones multimedia e Internet ha hecho que esté disponible multitud de información y que el conocimiento se pueda difundir rápidamente. Así, muchas de las cosas que se realizan habitualmente dentro de la educación han sido transportadas al Web.

La tecnología de la información, mediante la interacción, hace que los propios estudiantes sean conscientes de su propio aprendizaje y les permite aprender por sí mismos los aspectos básicos de una materia, permitiendo a los profesores centrarse en los aspectos más complejos e interesantes de las materias. Además, la tecnología puede abaratar los costes de la educación. Por último, la tecnología hace posible la cooperación entre los profesores y las universidades, y esta cooperación puede atraer más recursos.

2. METODOLOGÍA DOCENTE QUE SE VA A APLICAR

Según datos facilitados al comienzo del proyecto por parte del grupo GSEP, en experiencias anteriores llevadas a cabo en varias asignaturas, se realizaron importantes esfuerzos para desarrollar nuevo material docente. Al final de los proyectos se realizaron encuestas específicas cuyos resultados eran similares: independientemente del material desarrollado, los alumnos valoran por encima de todo la resolución de problemas de entrenamiento de cara al examen. Por otra parte y como ya se ha comentado anteriormente, la implantación del nuevo plan Bolonia promueve que el profesor fomente la actividad del alumno fuera del aula. Sin embargo, el elevado número de alumnos por grupo dificulta el éxito de esa iniciativa y surge la necesidad de proponer material docente novedoso que facilite esta labor.

Es por ello que la herramienta propuesta tiene un doble carácter que facilita la adaptación de las asignaturas a los nuevos planes de estudio: la proposición de problemas a los alumnos y la ayuda al profesor en la gestión del trabajo fuera del aula. Para ello debe abordar los siguientes puntos:

- Autenticación de los usuarios con sus perfiles correspondientes.
- Planteamiento de problemas por los profesores.
- El alumno debe entregar por escrito o por otro medio que el profesor determine la resolución de los problemas.
- La solución del problema se explicará en clase y/o se proporcionará a los alumnos mediante la herramienta, decisión que quedará a elección del profesor.
- Propuesta de test a los alumnos. Cuando el usuario se valida se propone el test y se inicia un cronómetro, puesto que el alumno tiene un tiempo límite para su realización.

- Corrección automática de los test. Cuando el alumno finaliza el test, la herramienta comprueba si las respuestas son correctas y almacena los resultados.

3. CAPACIDADES GENERALES

Los servicios de un portal docente pueden ser varios, pero en este caso concreto nos centraremos en los siguientes:

- Por cada asignatura: profesores que la imparten, alumnos que la cursan, titulación a la que pertenece.
- Por parte de los profesores: publicación de problemas y test para cada una de las asignaturas, consulta de notas y estadísticas de test.
- Por parte de los alumnos: acceso a problemas y test, realización de test.

Así, aparece el concepto de “roles”, de manera que los usuarios podrán realizar diferentes acciones en función del grupo de usuarios al que pertenezcan.

Se pretende que la herramienta sea amigable y fácil de usar y que su aprendizaje sea sencillo.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

La aplicación utilizará un acceso basado en roles. Así, se ofrecen tres posibles roles con los que acceder y trabajar con la aplicación. Dependiendo del rol se podrán realizar unas u otras tareas. Estos roles son los siguientes:

- Administrador: Crea nuevas titulaciones, asignaturas y da de alta al resto de usuarios.
- Profesor: Publica problemas y test, consulta estadísticas y resultados de los test.
- Alumno: Accede a problemas y test y realiza test.

5. HERRAMIENTAS SOFTWARE Y ENTORNO OPERACIONAL

Esta herramienta Web se desarrollará con una tecnología que permita la portabilidad, por lo que el sistema deberá funcionar correctamente bajo los navegadores de uso más generalizado: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox y Netscape Navigator. Reflejar que para la perfecta visualización del portal Web se recomienda usar Mozilla Firefox.

Los sistemas operativos que soportará serán Microsoft Windows, Linux, MacOS en cualquiera de sus versiones.

Respecto al hardware necesario, el usuario únicamente necesitará disponer de un PC con pantalla, conexión a Internet y teclado para manejarse por la aplicación, siendo necesario tener también algún mecanismo de puntualización (como por ejemplo un ratón o una pantalla táctil).

Las herramientas software que se han utilizado para el desarrollo del proyecto a lo largo de todas sus fases son las siguientes:

- Microsoft Word 2007. Herramienta de edición de texto perteneciente al paquete de Microsoft Office 2007, utilizada para la realización de la documentación del proyecto.
- Microsoft PowerPoint 2007. Herramienta de creación de presentaciones perteneciente al paquete de Microsoft Office 2007, utilizada para la realización de la presentación del proyecto en diapositivas.
- Microsoft Excel 2007. Herramienta de creación de presentaciones perteneciente al paquete de Microsoft Office 2007, utilizada para manejar hojas de cálculo.
- Notepad++ versión 5 [8]. Software libre. Es un editor libre de texto y de código fuente que soporta muchos lenguajes de programación. Se ejecuta en MS Windows, y su uso está regulado bajo la licencia GPL.
- MySQL Workbench Visual Database Designer versión 5 [11]. Herramienta de modelado de bases de datos visual multiplataforma, desarrollada por MySQL, utilizada para la creación del diagrama de clases de la base de datos creada para este proyecto.

Dependiendo del lugar de trabajo en el que se ha realizado el proyecto se han utilizado una de estas dos alternativas:

- Apache versión 2.2 (servidor Web) [12], PHP versión 5 (lenguaje de programación Web) [14], MySQL versión 5 (servidor de base de datos) [16] y PHPMyAdmin versión 3 (administrador de la base de datos MySQL a través de una interfaz Web) [13]. Software libre.
- WampServer [9]. Software libre. Completo paquete que permite instalar y configurar fácilmente en un sistema el servidor Web Apache, el lenguaje de programación PHP y el servidor de base de datos MySQL.

Capítulo 3: Estado del Arte

Este apartado del documento versará sobre los principios de diseño Web y la usabilidad, además de una introducción a las aplicaciones Web, que incluye una breve descripción de lo que es la WWW (World Wide Web) y el protocolo de Internet HTTP (HyperText Transfer Protocol), finalizando con un apartado sobre el desarrollo de las aplicaciones Web en general y sobre esta aplicación Web en particular.

1. PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO WEB

Internet es un medio riquísimo tanto en posibilidades como en contenidos. La competitividad existente en la red de redes es enorme debido entre muchas razones a la relativa pequeña inversión que requiere el crear un portal Web. Una navegación engorrosa puede desencantar de forma inmediata a casi todos nuestros usuarios. Si a esto añadimos que la construcción de un portal Web se realiza con lenguajes que posibilitan una enorme flexibilidad, podemos ver la gran importancia que tiene el especificar algunos principios de diseño para el desarrollo de nuestros portales Web.

Estos principios son abstracciones generalizables que tienen como objetivo orientar a los diseñadores en varios aspectos de su diseño y vienen de la teoría, de la experiencia y del sentido común.

- **La ley de Fitts.** Esta regla hace referencia a las características que tienen que tener los objetos para que sea más fácil o difícil interaccionar con ellos: posición en la que se encuentren, tamaño del mismo, y una característica adicional, la ‘expresividad’ de dichos elementos. Este último concepto expresa como un objeto será más ‘visible’ (en cuanto a la interacción con el usuario) si éste da a entender o expresa su existencia como objeto de interfaz y no como simple información (ya sea dato o imagen). Un ejemplo es el cambio que sufren ciertos enlaces Web al pasar por encima de ellos con el puntero del ratón (por ejemplo cambiando de color).
- **Dar feedback al usuario.** Existen muchísimos casos en los que una acción por parte del usuario implica modificaciones en la aplicación que no tienen una correspondencia visual que mostrarse al usuario, y si ésta existe no se da ninguna información sobre la acción ejecutada. Dar información de retorno al usuario sobre las acciones que realiza y cómo las ha llevado a cabo son un punto fundamental.
- **Evitar el uso del scroll.** Se pretende conseguir que todos los elementos de navegación y la información importante se le muestre al usuario nada más se cargan las páginas sin necesidad de hacer scroll.
- **Imágenes.** Para reducir el tiempo de descarga de nuestro sitio web es necesario no cargar excesivamente las páginas de imágenes.

2. USABILIDAD

Según la ISO/IEC 9241: “Usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico”.

Dicho de otra manera, la usabilidad implica eficacia, es decir, que el visitante consiga lo que buscaba. También satisfacción al navegar por la Web y eficiencia al conseguir lo que quiere rápidamente.

La usabilidad es la cualidad de un sistema respecto a [1]:

- **Su facilidad de uso.** Existen múltiples formas de intercambiar información entre el usuario y el sistema.
- **Su facilidad de aprendizaje** para nuevos usuarios; garantizará una interacción efectiva y máximas prestaciones.
- **Satisfacción del usuario** incluyendo el soporte al usuario para garantizar las metas (robustez).

OBJETIVOS DE LA USABILIDAD

Hay una serie de factores que contribuyen a la usabilidad [2]:

- **Que sea efectivo.** Cómo de bien un sistema hace lo que se supone que debe hacer.
- **Que sea eficiente.** Forma en que un sistema ayuda a los usuarios a llevar a cabo sus tareas.
- **Que sea seguro.** El usuario está protegido de condiciones peligrosas y situaciones indeseables.
- **Que sea útil.** El sistema proporciona el tipo de funcionalidades correctas, de manera que el usuario puede hacer lo que necesita y lo que quiere hacer.
- **Que se puede aprender fácilmente.** Esfuerzo que requiere aprender a usar un sistema.
- **Que sea fácil de recordar cómo se usa.** Esfuerzo que requiere recordar un sistema después de que se haya aprendido como se usa y no se haya utilizado durante un tiempo.

PRINCIPIOS DE USABILIDAD

La evaluación de portales Web está sometida a muchos sesgos que afectan a su fiabilidad y debe realizarse en los primeros prototipos del sitio antes de su diseño definitivo. Por ello a la hora de realizar el diseño de sitios Web deben seguir unos principios de usabilidad que aseguran una facilidad de uso, una facilidad de aprendizaje y la satisfacción del usuario [3].

A continuación se enumeran estos principios:

- **Visibilidad del estado del sistema.** Es necesario mantener siempre al usuario informado sobre que está haciendo, proporcionando un feedback apropiado en un tiempo razonable.
- **Coincidencia entre el sistema y el mundo real.** Se debe hablar con el lenguaje del usuario.
- **Control del usuario y libertad.** Se debe proporcionar a los usuarios mecanismos de escape cuando se llegan a situaciones no deseadas.
- **Consistencia y estandarización.** Evitar que diferentes palabras acciones y situaciones tengan el mismo significado.
- **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperar la situación cuando se produce un error.** Usar un lenguaje sencillo para describir la naturaleza del error y sugerir la forma de resolverlo.
- **Impedir errores.** Intentar impedir cometer errores cuando sea posible.
- **Reconocimiento antes que recuerdo.** Hacer los objetos, acciones y opciones visibles.
- **Flexibilidad y eficiencia en el uso.** Proporcionar aceleradores que sean invisibles a los novatos.
- **Estética y diseño minimalista.** Prohibir el uso de información que no es relevante o que se necesite raramente.
- **Ayuda y documentación.** Proporcionar información que se pueda alcanzar fácilmente y que proporcione ayuda siguiendo unos pasos concretos.

3. INTRODUCCIÓN A LAS APLICACIONES WEB

La idea fundamental es que los navegadores, browsers, presentan documentos escritos en HTML que han obtenido de un servidor Web. Estos documentos HTML habitualmente presentan información de forma estática, sin más posibilidad de interacción con ellos.

El modo de crear los documentos HTML ha variado a lo largo de la corta vida de las tecnologías Web pasando desde las primeras páginas escritas en HTML almacenadas en un fichero en el servidor Web hasta aquellas que se generan al vuelo como respuesta a una acción del cliente y cuyo contenido varía según las circunstancias.

Además, el modo de generar páginas dinámicas ha evolucionado, hasta llegar a tecnologías encuadradas dentro de aquellas conocidas como Server Side, ya que se ejecutan en el servidor Web.

Otro aspecto que completa, incluso se puede decir que complica, el panorama son las inclusiones del lado del cliente, Client Side, que se refieren a las posibilidades de que las páginas lleven incrustado código que se ejecuta en el cliente, como por ejemplo JavaScript o programas Java.

El esquema general de la situación se puede ver en la Figura 1, donde se muestran cada tipo de tecnología involucrada en la generación e interacción de documentos web.

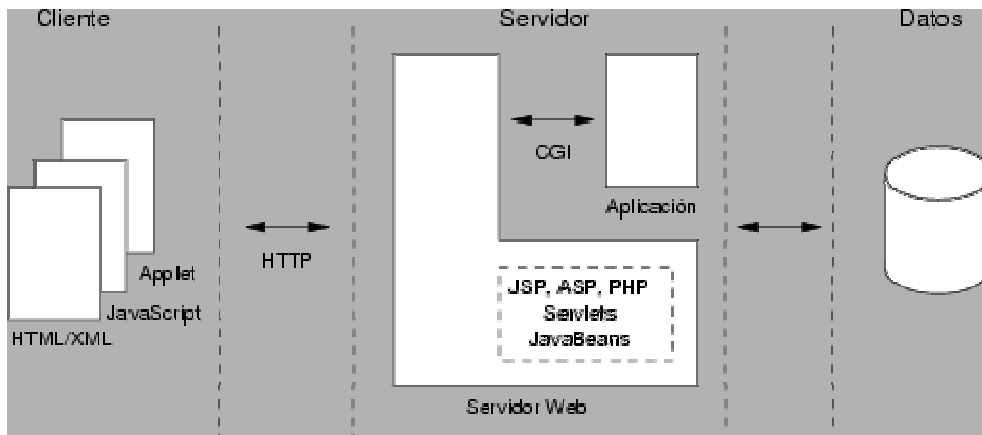


Figura 1. Esquema general de las tecnologías web

En cualquier caso, toda descripción de las diferentes tecnologías involucradas en la web tiene un riesgo muy grande de quedarse obsoleto ya que hay que ser consciente de que las posibilidades son grandes y la evolución en este tema es constante.

Antes de entrar en detalle, presentaremos las características principales del World Wide Web y del protocolo que lo sustenta, el HTTP.

WORLD WIDE WEB, WWW

WWW es un sistema hipermedia interactivo desarrollado sobre Internet.

La idea de hipermedia es la de juntar texto, imágenes, audio y vídeo dentro de un mismo envoltorio llamado documento. WWW se asienta sobre el protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) y sobre el lenguaje de definición de documentos hipermedia HTML (HyperText Markup Language).

Sin ninguna duda, se puede decir que actualmente WWW es el sistema de difusión del conocimiento más importante que existe.

HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL, HTTP

Aunque entender el modo en que funciona HTTP no es estrictamente necesario para desarrollar aplicaciones Web, algunas nociones sobre lo que esconden esas siglas puede ayudar a desarrollarlas con más facilidad y confianza.

HTTP es un protocolo de Internet no orientado a estado que puede ser utilizado para más propósitos que para manejar ficheros HTML.

Entre las propiedades de HTTP se pueden destacar las siguientes:

- Arquitectura Cliente-Servidor. HTTP se asienta en el paradigma solicitud/respuesta.
- Es un protocolo sin conexión y sin estado.

- Después de que el servidor ha respondido la petición del cliente, se rompe la conexión entre ambos. Además no se guarda memoria del contexto de la conexión para siguientes conexiones.
- Está abierto a nuevos tipos de datos. Cuando un servidor HTTP transmite información de vuelta a un cliente, incluye una cabecera que le indica al cliente sobre los tipos de datos que componen el documento. De la gestión de esos datos se encargan las utilidades que tenga el cliente (visor de imágenes, de vídeo, etc.)

4. DESARROLLO DE APLICACIONES WEB

Con la introducción de Internet y de la web en concreto, se han abierto infinidad de posibilidades en cuanto al acceso a la información desde casi cualquier sitio. Esto representa un desafío para cualquier desarrollador de aplicaciones web, ya que los avances en tecnología demandan cada vez aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas que permitan utilizar la web.

Afortunadamente, tenemos herramientas potentes para realizar esto, ya que han surgido nuevas tecnologías que permiten que, por ejemplo, el acceso a una base de datos desde la web sea un mero trámite. El único problema es decidir entre el conjunto de posibilidades la correcta para cada situación.

En cuanto al desarrollo de aplicaciones y la escalabilidad de las mismas, y centrándonos en las herramientas utilizadas en el diseño del portal web docente de este proyecto, éstas han sido las siguientes:

- **PHP:** Lenguaje de programación diseñado para la creación de páginas web dinámicas, añadiendo de manera eficiente interactividad a las páginas web.
- **Apache:** Servidor web HTTP de código abierto bajo el cual funciona una aplicación web.
- **MySQL:** Sistema de gestión de bases de datos, considerado como un estándar para las bases de datos relacionales.
- **PHPMyAdmin:** Herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet.

Capítulo 4: Análisis y Diseño de la Aplicación

Este apartado versará sobre el análisis de los requisitos del sistema a desarrollar y sobre el diseño del portal web, haciendo hincapié en la usabilidad y la funcionalidad del portal web a construir.

1. REQUISITOS DE USUARIO

En esta tarea se obtendrá un catálogo de requisitos que describirá las características de diseño y funcionalidad del portal web, requeridas por los usuarios potenciales. Este conjunto de requisitos está abierto a posibles modificaciones posteriores, ya que inicialmente es muy complicado obtener una lista definitiva que cumpla todas las necesidades y las expectativas de los usuarios finales.

El objetivo primordial de este catálogo es recoger toda la información sobre las necesidades que el portal web debe cubrir. Así, a partir de este catálogo, se tiene que poder obtener, de un modo claro y completo, la funcionalidad de la aplicación así como sus restricciones.

En el catálogo se distinguen dos tipos de requisitos, según el estándar de la ESA:

- **Requisitos de capacidad:** Estos requisitos se caracterizan por ser funciones y operaciones requeridas por los usuarios a fin de alcanzar el objetivo, es decir, muestran *qué* debe hacer el sistema.
- **Requisitos de restricción:** Muestran cada una de las limitaciones impuestas por los usuarios sobre la manera en que el sistema debe actuar o debe ser desarrollado. Es decir, remarcan *cómo* se deben desarrollar las funciones.

Cada requisito se ha definido en una tabla que contiene los siguientes campos:

- **Identificador:** Cada requisito tendrá un identificador único. Este identificador será:
 - *UR-CXXX*: para los requisitos de capacidad, donde XXX representa un contador numérico de tres cifras.
 - *UR-RXXX*: para los requisitos de restricción, donde XXX representa un contador numérico de tres cifras.
- **Nombre:** Nombre específico del requisito.
- **Descripción:** Breve descripción de lo que trata el requisito.
- **Fuente:** Define el origen del requisito, pudiendo ser este: tutor, requisito señalado por el tutor del proyecto, o desarrollador, requisito señalado por el encargado del desarrollo de este proyecto.
- **Prioridad:** Medida de la prioridad del requisito con el fin de establecer una estrategia de desarrollo. En función de la urgencia a la hora de implementar el requisito, dicha prioridad puede ser: alta, media o baja.
- **Estabilidad:** Mediante este campo se trata de predecir lo estable que será el requisito, es decir, si se prevé que sufra cambios a lo largo del desarrollo de la aplicación. Los valores que puede tomar son: estable, el requisito no sufrirá

modificaciones, e inestable, el requisito podrá ser modificado durante el proceso de desarrollo.

- **Necesidad:** Existirán requisitos que, por su naturaleza, serán indispensables para la realización de la aplicación, por lo que no podrán ser eliminados o negociados en ningún momento. Por otro lado, existirán algunos con carácter opcional, que podrían llegar a eliminarse si existiera alguna causa justificada que justificase esta supresión. Los valores a tomar por este atributo serán, en orden de necesidad creciente: opcional, deseable y esencial.
- **Verificabilidad:** Define el grado en el que el requisito es verificable, si es posible comprobar si el sistema aplica el requisito, es decir, si se ha incluido en el diseño. Las medidas para este campo son alta, en cuyo caso el requisito será fácilmente comprobable que ha sido introducido en el diseño, media y baja.

Para la realización del catálogo de requisitos, se utilizará el modelo de tabla que se muestra a continuación:

IDENTIFICADOR	<i>UR-/C R/XXX</i>		
Nombre	Nombre del requisito		
Descripción	Descripción del requisito.		
Fuente	Fuente del requisito		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

Tabla 1. Formato de Requisito de Usuario

REQUISITOS DE CAPACIDAD

Se muestran a continuación, separados en paquetes, los diferentes requisitos de capacidad de la aplicación.

ACCESO Y SESIÓN

IDENTIFICADOR	<i>UR-C001</i>		
Nombre	Roles del portal Web		
Descripción	Existen tres roles con los que poder acceder a la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Administrador. • Profesor. • Alumno. 		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

IDENTIFICADOR	<i>UR-C001</i>		
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C002</i>		
Nombre	Acceso a la aplicación		
Descripción	Un usuario, para acceder a la aplicación ha de introducir su nombre de usuario y su contraseña.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C003</i>		
Nombre	Contraseña segura		
Descripción	Las contraseñas de los usuarios serán almacenadas de manera segura.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C004</i>		
Nombre	Tiempo de sesión		
Descripción	La sesión de cualquier usuario de la aplicación caducará a los 30 minutos de inactividad.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

CREACIÓN, ELIMINACIÓN Y MODIFICACIÓN

IDENTIFICADOR	UR-C005		
Nombre	Crear titulación		
Descripción	El administrador podrá crear titulaciones a las que pertenezcan las asignaturas. Estas titulaciones serán almacenadas en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C006		
Nombre	Campos nueva titulación		
Descripción	El administrador deberá introducir el nombre de la titulación cuando introduzca una nueva titulación en el sistema.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C007		
Nombre	Crear asignatura		
Descripción	El administrador podrá crear nuevas asignaturas, que será las que a su vez imparten los profesores del departamento GSEP. Estas asignaturas serán almacenadas en el sistema.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C008		
Nombre	Campos nueva asignatura		
Descripción	Los datos que el administrador deberá introducir para crear una nueva asignatura son los siguientes: <ul style="list-style-type: none">• Nombre de la asignatura.• Titulación en la que se impartirá la asignatura.• Curso de la titulación en el que se impartirá la asignatura.• Cuatrimestre del curso en el que se impartirá la asignatura.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C009		
Nombre	Crear curso		
Descripción	El administrador podrá crear cursos que imparta el departamento de GSEP. Estos cursos serán almacenados en el sistema.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C010		
Nombre	Campos nuevo curso		
Descripción	El administrador a la hora de crear un nuevo curso deberá introducir el nombre del mismo.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C011		
Nombre	Eliminar titulación		
Descripción	El administrador podrá eliminar titulaciones creadas previamente en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C012		
Nombre	Eliminar asignaturas		
Descripción	El administrador podrá eliminar asignaturas creadas previamente en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C013		
Nombre	Eliminar curso		
Descripción	El administrador podrá eliminar cursos creados previamente en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C014		
Nombre	Modificar asignatura		
Descripción	El administrador podrá modificar ciertos datos de una asignatura creada previamente en el sistema.		

IDENTIFICADOR	UR-C014		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C015		
Nombre	Campos modificables de asignatura		
Descripción	El administrador podrá modificar los siguientes datos de una asignatura creada previamente en el sistema: <ul style="list-style-type: none">• Nombre de la asignatura.• Titulación en la que se imparte.• Curso de la titulación en el que se imparte.• Cuatrimestre del curso en el que se imparte.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C016		
Nombre	Modificar curso		
Descripción	El administrador podrá modificar un curso creado previamente en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C017		
Nombre	Campos modificables de curso		
Descripción	El administrador podrá modificar el nombre del curso.		
Fuente	Desarrollador		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C017</i>		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C018</i>		
Nombre	Insertar profesor		
Descripción	El administrador podrá insertar profesores que pertenezcan al departamento GSEP. Los datos de los profesores serán almacenados en el sistema.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C019</i>		
Nombre	Campos nuevo profesor		
Descripción	El administrador a la hora de crear un nuevo profesor deberá introducir los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none">• Nombre del profesor.• Apellidos del profesor.• Nombre de usuario del profesor en la aplicación.• Contraseña del profesor en la aplicación.• Asignaturas o cursos que el profesor impartirá.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-C020</i>		
Nombre	Borrar profesor		
Descripción	El administrador podrá borrar del sistema un profesor insertado previamente.		
Fuente	Desarrollador		

IDENTIFICADOR	UR-C020		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C021		
Nombre	Modificar profesor		
Descripción	<p>El administrador podrá modificar los datos de un profesor insertado previamente en el sistema.</p> <p>Los datos del profesor que se podrán modificar serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Asignaturas o cursos que el profesor impartirá.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C022		
Nombre	Campos modificables de profesor		
Descripción	<p>El administrador a la hora de modificar un profesor podrá modificar las asignaturas o cursos que el profesor imparte.</p>		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C023		
Nombre	Añadir alumnos a una asignatura o curso		
Descripción	<p>El administrador podrá incluir alumnos a una asignatura o curso previamente creada en el sistema. Los datos de los alumnos serán almacenados en el sistema.</p>		
Fuente	Tutor		

IDENTIFICADOR	UR-C023		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C024		
Nombre	Campos nuevos alumnos de una asignatura		
Descripción	El administrador que añada alumnos nuevos a una asignatura anteriormente creada en el sistema deberá introducir los siguientes datos de los mismos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre del alumno. NIA del alumno. 		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C025		
Nombre	Campos nuevos alumnos de un curso		
Descripción	El administrador que añada alumnos nuevos a un curso anteriormente creado en el sistema deberá introducir los siguientes datos de los mismos: <ul style="list-style-type: none"> Nombre del alumno. Email del alumno. 		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C026		
Nombre	Borrar alumnos de una asignatura o curso		
Descripción	El administrador podrá borrar alumnos de una asignatura insertados previamente en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		

IDENTIFICADOR	UR-C026		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C027		
Nombre	Borrar alumnos sin asignaturas o cursos		
Descripción	El administrador podrá limpiar la base de datos borrando del sistema alumnos que ya no cursen ninguna asignatura ni ningún curso.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C028		
Nombre	Añadir problema		
Descripción	Un profesor podrá añadir un problema perteneciente a una asignatura que esté impartiendo. Los problemas podrán insertarse en el sistema por fichero o por consola.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C029		
Nombre	Campos nuevo problema		
Descripción	<p>Un profesor que desee crear un nuevo problema para una asignatura que imparta deberá introducir los siguientes datos del mismo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Descripción o título del problema.• Fecha de entrega.• Número de preguntas que incluye el problema.• Enunciado del problema.• Opcionalmente se podrá añadir una imagen para mostrar junto con el enunciado.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C030		
Nombre	Borrar problema		
Descripción	<p>Un profesor podrá borrar cualquier problema que en ese momento tenga almacenado el sistema, perteneciente a una asignatura que esté impartiendo, independientemente de su fecha de entrega.</p>		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C031		
Nombre	Modificar problema		
Descripción	<p>Un profesor podrá modificar ciertos datos de un problema perteneciente a una asignatura que esté impartiendo, siempre que la fecha de entrega sea posterior a la actual en ese momento.</p>		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		

IDENTIFICADOR	UR-C031
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja

IDENTIFICADOR	UR-C032		
Nombre	Campos modificables de problema		
Descripción	Un profesor podrá modificar los siguientes datos de un problema perteneciente a una asignatura que esté impartiendo: <ul style="list-style-type: none">• Descripción o título del problema.• Fecha de entrega del problema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C033		
Nombre	Añadir test		
Descripción	Un profesor podrá añadir un test perteneciente a una asignatura que esté impartiendo. Los test podrán ser de dos tipos: <ul style="list-style-type: none">De evaluación, sólo se podrán realizar una vez.Didácticos, se podrán hacer tantas veces como el alumno desee.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C034		
Nombre	Campos nuevo test		
Descripción	<p>Un profesor deberá insertar los siguientes campos para añadir un test perteneciente a una asignatura que esté impartiendo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Título del test.• Fecha máxima de realización.• Tipo de test: de evaluación o didáctico.• Tiempo de realización del test. <p>Para cada pregunta del test, los campos que se deberán introducir serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Texto de la pregunta.• Número de respuestas.• Texto de cada una de las respuestas.• Respuesta correcta.• Opcionalmente se podrá añadir una imagen para mostrar junto con la pregunta.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C035		
Nombre	Borrar test		
Descripción	<p>Un profesor podrá borrar cualquier test que en ese momento tenga almacenado el sistema, perteneciente a una asignatura que esté impartiendo, independientemente de su fecha máxima de entrega.</p>		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C036		
Nombre	Modificar test		
Descripción	Un profesor podrá modificar ciertos datos de un test perteneciente a una asignatura que esté impartiendo. En esta modificación el profesor también podrá añadir preguntas al test o bien eliminar preguntas del mismo.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C037		
Nombre	Campos modificables de test		
Descripción	Un profesor podrá modificar los siguientes campos de un test perteneciente a una asignatura que esté impartiendo: <ul style="list-style-type: none">• Título del test.• Fecha máxima de realización.• Tipo de test: de evaluación o didáctico.• Tiempo de realización.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C038		
Nombre	Añadir nuevas preguntas a un test		
Descripción	<p>Un profesor podrá, dentro de la opción de modificar un test perteneciente a una asignatura que esté impartiendo, añadir preguntas al mismo, debiendo incluir, como se ha comentado en el requisito UR-C034:</p> <ul style="list-style-type: none">• Texto de la pregunta.• Número de respuestas.• Texto de cada una de las respuestas.• Respuesta correcta.• Opcionalmente se podrá añadir una imagen para mostrar junto con la pregunta.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C039		
Nombre	Borrar preguntas de un test		
Descripción	<p>Un profesor podrá, dentro de la opción de modificar un test perteneciente a una asignatura que esté impartiendo, eliminar preguntas del mismo.</p>		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

VISUALIZACIÓN

IDENTIFICADOR	UR-C040		
Nombre	Acceso a problemas		
Descripción	Los alumnos podrán acceder a los problemas publicados de aquellas asignaturas que estén cursando cuya fecha máxima de entrega sea posterior a la de ese momento.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C041		
Nombre	Acceso a test		
Descripción	Los alumnos podrán acceder a los test publicados de aquellas asignaturas que estén cursando cuya fecha máxima de realización sea posterior a la de ese momento. Si el test es de evaluación, el alumno podrá acceder a él tan solo una vez. Si el test es didáctico, el alumno podrá acceder a él tantas veces como desee.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C042		
Nombre	Acceso a estadísticas de test		
Descripción	Los profesores tendrán acceso a estadísticas generadas mediante los distintos resultados de test por parte de los alumnos. Serán estadísticas tanto de cada pregunta en particular como del test en su totalidad.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

IDENTIFICADOR	UR-C042
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja

IDENTIFICADOR	UR-C043		
Nombre	Acceso a resultados de test		
Descripción	Los profesores tendrán acceso a resultados de test. Se mostrará el resultado del test de cada alumno de la asignatura que lo haya realizado hasta la fecha.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-C044		
Nombre	Abrir/ ver problema		
Descripción	Un profesor podrá visionar o abrir cualquier problema que en ese momento tenga almacenado el sistema, perteneciente a una asignatura que esté impartiendo, independientemente de su fecha máxima de entrega.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

REQUISITOS DE RESTRICCIÓN

A continuación se muestran los diferentes requisitos de restricción de la aplicación.

IDENTIFICADOR	UR-R045		
Nombre	PFC		
Descripción	El desarrollo de esta aplicación forma parte de un proyecto de fin de carrera de la titulación de Ingeniería Informática de la Universidad Carlos III de Madrid.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R046		
Nombre	Interfaz Web		
Descripción	La aplicación funcionará bajo plataforma Web, y por ello debe ser independiente de la arquitectura del equipo y de su sistema operativo.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R047		
Nombre	Conexión a Internet		
Descripción	Es requisito imprescindible disponer de una conexión a Internet para hacer uso de la aplicación Web.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-R048</i>		
Nombre	Navegadores Web soportados		
Descripción	La aplicación deberá ser accesible y visible desde los siguientes navegadores Web: Internet Explorer, Netscape Navigator, Mozilla Firefox y Google Chrome, en sus versiones más recientes.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-R049</i>		
Nombre	Idioma castellano		
Descripción	El idioma de la aplicación Web será el castellano.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	<i>UR-R050</i>		
Nombre	Almacenamiento de los datos personales		
Descripción	La información personal de los usuarios se deberá almacenar en el servidor respetando la LOPD.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R051		
Nombre	Almacenamiento de contraseñas		
Descripción	Las contraseñas se almacenarán cifradas en el servidor mediante el algoritmo de cifrado md5.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R052		
Nombre	Autenticación en el sistema		
Descripción	Será necesario introducir un nombre de usuario y una contraseña para autenticar al usuario en el sistema.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R053		
Nombre	Contraseña siempre cifrada		
Descripción	En ningún momento se debe mostrar la contraseña en texto claro para evitar problemas de seguridad.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R054		
Nombre	Creación cuentas de usuarios		
Descripción	Únicamente el administrador podrá crear cuentas de usuarios profesores y alumnos.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R055		
Nombre	Acceso de usuario profesor		
Descripción	Las cuentas de profesores serán creadas introduciendo el nombre de usuario y contraseña, los cuales utilizará para entrar en la aplicación a partir de ese instante y no podrán ser modificados mientras ese profesor exista en el sistema.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R056		
Nombre	Acceso de usuario alumno		
Descripción	Cuando la cuenta de un alumno sea creada, se enviará un email a su cuenta de correo electrónico con su nombre de usuario y contraseña de acceso al sistema, los cuales utilizará para entrar en la aplicación a partir de ese instante y no podrán ser modificados mientras ese alumno exista en el sistema.		
Fuente	Tutor		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R057		
Nombre	Menú principal		
Descripción	Tanto el profesor como el alumno podrán ver todas las opciones permitidas en el menú principal que se le mostrará nada más acceder a la aplicación web.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R058		
Nombre	Misma estructura en páginas		
Descripción	Todas las páginas de la aplicación web seguirán la misma estructura para facilitar la comprensión del diseño de la misma.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R059		
Nombre	Botón desconectar		
Descripción	Cualquier usuario de la aplicación web tendrá disponible en cualquiera de las páginas de la misma un botón de desconexión que le desconectará rápidamente y de manera automática de la aplicación.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R060		
Nombre	Botón volver		
Descripción	Cualquier usuario de la aplicación web tendrá disponible en cualquiera de las páginas de la misma un botón de volver atrás que le devolverá a la página de menú de selección de opciones a realizar inmediatamente anterior.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R061		
Nombre	Localización botón desconectar		
Descripción	El icono de desconexión de la aplicación web estará siempre situado en la parte superior izquierda de la pantalla.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R062		
Nombre	Localización botón volver		
Descripción	El icono de volver atrás estará siempre situado en la parte superior izquierda de la pantalla.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R063		
Nombre	Menú desplegable		
Descripción	El administrador tendrá un menú desplegable situado en la parte superior de la página mediante el cual podrá seleccionar la acción a realizar.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R064		
Nombre	Información de la acción a realizar		
Descripción	Una vez que el administrador seleccione una acción a realizar, se le informará siempre de la acción seleccionada mediante un cuadro de texto situado en la parte superior de la página.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R065		
Nombre	Información nombre de la asignatura o curso		
Descripción	El profesor tendrá siempre un cuadro de texto en la parte superior de la página donde se le informa de manera permanente de la asignatura en la que se encuentra.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R066		
Nombre	Lenguaje cotidiano		
Descripción	Es necesario un lenguaje en los mensajes y distintos menús cotidiano, coloquial y claro, con la finalidad de que los usuarios del sitio no tengan dificultades para comprender en qué consiste la aplicación web y qué acciones pueden llevar a cabo.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R067		
Nombre	Colores		
Descripción	La aplicación mantendrá una misma línea de colores suaves pero que a su vez se distingan entre ellos, facilitando así la legibilidad de las páginas y evitando colores fuertes que resulten molestos para la vista del usuario.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R068		
Nombre	Feedback		
Descripción	Cada vez que sea realizada una acción por parte del usuario que implica modificaciones en la base de datos y que no tienen una correspondencia visual que mostrarse al usuario, se dará información de retorno a éste sobre la acción ejecutada y el éxito o fracaso de la misma.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R069		
Nombre	Fuente a utilizar		
Descripción	El tipo de letra a utilizar para los contenidos y formularios de la aplicación web será arial, o en caso de que ésta no esté disponible, sans serif.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R070		
Nombre	Evitar imágenes innecesarias		
Descripción	Se deben emplear tan solo imágenes relevantes para el texto, evitar la publicidad, los contenidos con flash e imágenes innecesarias que puedan provocar distracción en el usuario que puedan generar que las páginas tarden mucho tiempo en cargar su contenido.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R071		
Nombre	Diseño consistente		
Descripción	El portal web será diseñado con una estructura similar en todas sus secciones, consiguiendo un diseño consistente y más usable.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R072		
Nombre	Evitar uso de scroll		
Descripción	Se pretende evitar el uso de scroll y en caso de ser necesario, será en las páginas internas de la aplicación, aquellas que incluyan formularios, y no en las páginas principales.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R073		
Nombre	Interacción mediante teclado y ratón		
Descripción	La interacción con la aplicación web se llevará a cabo a través de teclado y ratón.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R074		
Nombre	Interfaz amigable e intuitiva		
Descripción	Es necesario que la interfaz sea amigable e intuitiva facilitando al usuario conseguir lo que desea con facilidad, y ser capaz de recordar y aprender a usarla sin dificultades.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R075		
Nombre	Memoria RAM del servidor		
Descripción	El servidor donde se aloje la aplicación web deberá contar con 2Gb de memoria RAM.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

IDENTIFICADOR	UR-R076		
Nombre	Espacio lógico del servidor		
Descripción	El servidor donde se aloje la aplicación web deberá contar con 20Gb de espacio libre para almacenar los diferentes problemas e imágenes de las preguntas de test, así como para almacenar la base de datos.		
Fuente	Desarrollador		
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	Estabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Necesidad	<input type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Opcional <input checked="" type="checkbox"/> Conveniente		
Verificabilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja		

2. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Tras la especificación de los requisitos de usuario de la aplicación web, el siguiente paso en el proceso de desarrollo de la aplicación es el diseño de la misma.

ARQUITECTURA WEB

Para abrir una página web en un navegador, normalmente se teclea el correspondiente URL o se pulsa con el ratón en el hiperenlace oportuno. Una vez que se solicita esta petición mediante el protocolo HTTP y la recibe el servidor web, éste localiza la página web en su sistema de ficheros y la envía de vuelta al navegador que la solicitó, según se muestra en la Figura 2.

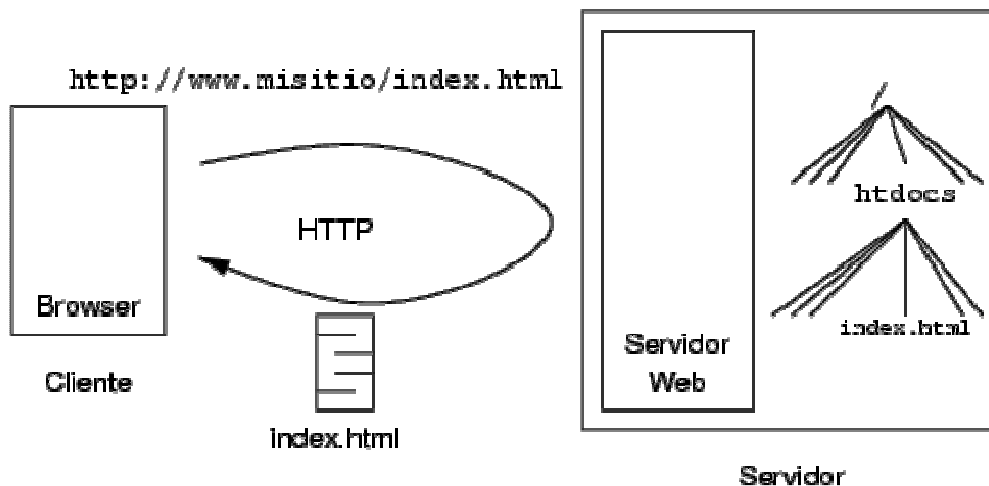


Figura 2. Arquitectura web básica

EL NAVEGADOR WEB, BROWSER

El navegador puede considerarse como una interfaz de usuario universal. Dentro de sus funciones están la petición de las páginas web, la representación adecuada de sus contenidos y la gestión de los posibles errores que se puedan producir.

Para todo esto, los fabricantes de navegadores les han dotado de posibilidades de ejecución de programas de tipo *script*, con modelos de objetos que permiten manipular los contenidos de los documentos. Un ejemplo de este tipo de lenguajes de programación usado en la implementación de esta aplicación web es el lenguaje JavaScript (de Netscape). Estos lenguajes proporcionan las soluciones llamadas del lado del cliente, *client side*, y permiten realizar validaciones de datos recogidos en las páginas antes de enviarlos al servidor y proporcionan un alto grado de interacción con el usuario dentro del documento.

Otras de las posibilidades de los navegadores es la gestión del llamado HTML dinámico (Dynamic HTML, DHTML). Éste está compuesto de HTML, hojas de estilo en cascada (Cascade Style Sheets, CSS), modelo de objetos y scripts de programación que permiten formatear y posicionar correctamente los distintos elementos HTML de las páginas web, permitiendo un mayor control sobre la visualización de las páginas.

EL SERVIDOR WEB

El servidor web es un programa que corre sobre el servidor que escucha las peticiones HTTP que le llegan y las satisface. Dependiendo del tipo de la petición, el servidor web buscará una página web o bien ejecutará un programa en el servidor. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

El servidor web es fundamental en el desarrollo de aplicaciones, como la que se va a implementar en este proyecto, del lado del servidor, *server side applications*, ya que se ejecutan en él.

APLICACIÓN MULTINIVEL

La arquitectura en 2 niveles se utiliza para describir los sistemas cliente/ servidor en donde el cliente solicita recursos y el servidor responde directamente a la solicitud, con sus propios recursos. Esto significa que el servidor no requiere otra aplicación para proporcionar parte del servicio.

En la arquitectura en 3 niveles, sin embargo, existe un nivel intermediario. Esto significa que la arquitectura generalmente está compartida por [6]:

- Un cliente, es decir, el equipo que solicita los recursos, equipado con una interfaz de usuario (generalmente un navegador Web) para la presentación.
- El servidor de aplicaciones (también denominado software intermedio), cuya tarea es proporcionar los recursos solicitados.
- El servidor de datos, que proporciona al servidor de aplicaciones los datos que requiere.

Se decide desde un principio, por tanto, diseñar una arquitectura de tres niveles o capas: interfaz de presentación, lógica de la aplicación y los datos.

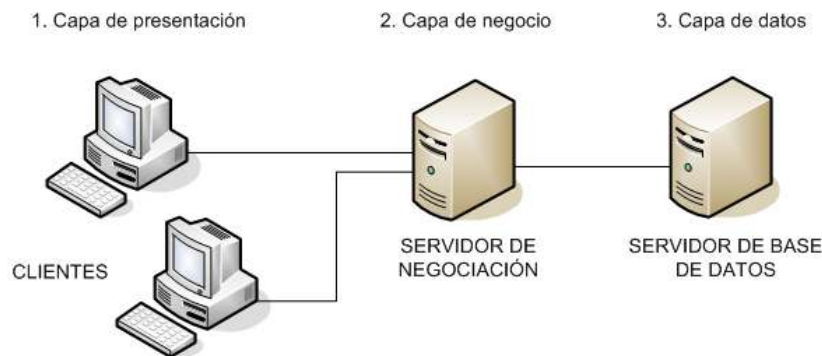


Figura 3. Capas de la arquitectura web multinivel

La capa de presentación (formularios, informes, respuestas al usuario) recibe los datos y los formatea para mostrarlos adecuadamente. Es la que ve el usuario (también se la denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

La capa intermedia es el código que el usuario invoca para recuperar los datos deseados. También denominada capa de negocio (reglas de negocio, validaciones, cálculos, procesos), es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para

recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Esta división entre la capa de presentación y la de la lógica permite una gran flexibilidad a la hora de construir la aplicación, ya que se pueden tener múltiples interfaces sin cambiar la lógica de la aplicación.

La tercera capa consiste en los datos que gestiona la aplicación (base de datos, tablas, procedimientos almacenados, componentes de datos). Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Explicado de otro modo más sencillo, la aplicación web diseñada con esta arquitectura recoge datos del usuario (primer nivel), los envía al servidor, el cual ejecuta un programa o *script* (segundo y tercer nivel) y cuyo resultado es formateado y presentado al usuario en el navegador (primer nivel de nuevo).

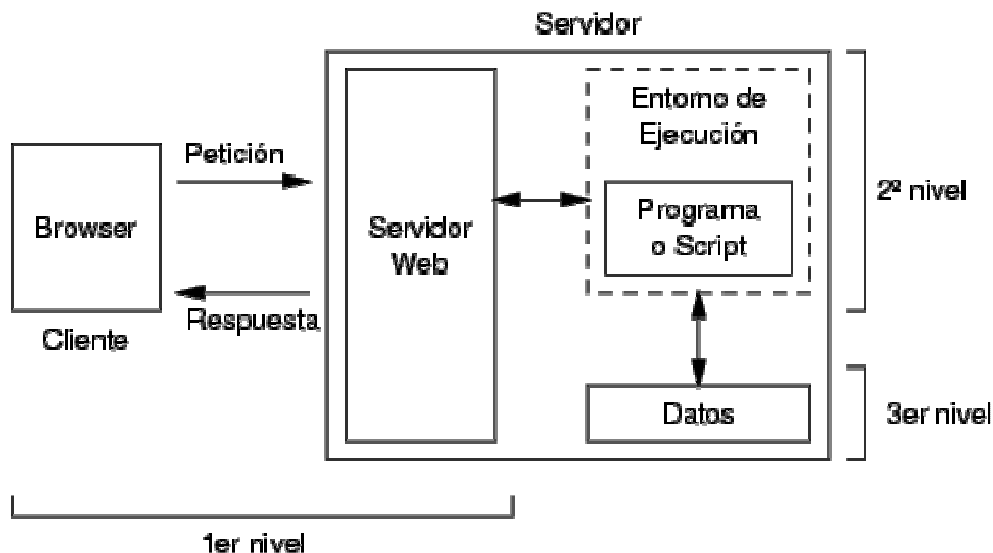


Figura 4. Arquitectura web de tres niveles

Esta arquitectura es la que suelen presentar la mayoría de aplicaciones web. Las capas de negocio y de datos pueden residir en el mismo ordenador, mientras que la capa de presentación suele residir en varios ordenadores, aunque también puede residir todo en un mismo ordenador, como será el caso del proyecto en el que nos encontramos.

Algunas de las ventajas que ofrece este tipo de arquitectura son [5]:

- Los datos y servicios aparecen separados.
- Fácil de separar los datos de la “lógica de negocio”.
- El cliente recibe los datos y la información de forma indirecta a través del servidor.
- Fomenta la escalabilidad del sistema, la seguridad y la reutilización de código.

LA BASE DE DATOS

Entre los diferentes tipos de base de datos, como se ha dicho ya en capítulos anteriores, se va a utilizar MySQL, que es una base de datos con licencia GPL basada en un servidor, y que se caracteriza por su rapidez.

Una vez recogidos todos los requerimientos, el siguiente paso es crear un esquema conceptual para la base de datos mediante un modelo de datos conceptual de alto nivel. El esquema conceptual contiene una descripción detallada de los requerimientos de información de los usuarios, y contiene descripciones de los tipos de datos, relaciones entre ellos y restricciones. Para este diseño del esquema conceptual se utilizará el modelo E-R (entidad-relación), que describe los datos como entidades, vínculos (relaciones) y atributos.

Como se acaba de mencionar, los tres conceptos del modelo E-R son [7]:

- **Entidad.** Es el objeto básico en el modelo E-R. Es cualquier objeto del mundo real con existencia propia, sobre el cual queremos tener información en una base de datos. Una entidad puede ser un objeto con existencia física (una cierta persona, una casa, un empleado, un coche,..) o un objeto con existencia conceptual (una empresa, un puesto de trabajo, un curso universitario,...). Las entidades pueden ser fuertes, si tienen existencia por sí mismas, o débiles, cuya existencia depende de otro tipo de entidad.
- **Atributos.** Son las propiedades específicas de las entidades, y que a su vez las describen. Los atributos claves son aquellos que nunca toman el mismo valor para dos entidades particulares diferentes, y toda entidad debe tener al menos un atributo clave.
- **Relación o vínculo.** Es una correspondencia, asociación o conexión entre dos o más entidades. Todas las relaciones que se encontrarán en la base de datos de este proyecto son de tipo binarias o de grado 2. La cardinalidad de una relación puede ser una a una (cardinalidad máxima en ambas direcciones es 1), una a muchas (cardinalidad máxima en una dirección 1 y en la otra muchos) o muchas a muchas (cardinalidad máxima en ambas direcciones es muchos).

ENTIDADES

En la base de datos de este proyecto encontramos las siguientes entidades fuertes:

- **Administrador.**
- **Titulación.**
- **Profesor.**
- **Alumno.**

Mientras que las entidades débiles son las siguientes:

- **Asignatura.** Mediante el atributo “código_titulación” se establece la dependencia con una titulación, de tal modo que si se elimina la titulación, la asignatura no tendrá existencia por sí misma y se eliminará.

- **Problema.** Mediante el atributo “código_asignatura” se establece la dependencia con una asignatura, de tal modo que si se elimina la asignatura, el problema no tendrá existencia por sí misma y se eliminará.
- **Test.** Mediante el atributo “código_asignatura” se establece la dependencia con una asignatura, de tal modo que si se elimina la asignatura, el problema no tendrá existencia por sí misma y se eliminará.
- **Pregunta test.** Mediante el atributo “código_test” se establece la dependencia con un test, de tal modo que si se elimina el test, la pregunta de test no tendrá existencia por sí misma y se eliminará.
- **Respuesta test.** Mediante el atributo “código_pregunta” se establece la dependencia con una pregunta de test, de tal modo que si se elimina la pregunta de test, la respuesta de test no tendrá existencia por sí misma y se eliminará.

ATRIBUTOS

Los atributos de cada entidad se muestran en el diagrama de la Figura 5. Encontramos cuatro tipos de atributos diferenciados por su icono:

- Los atributos clave de cada entidad, representados por un icono de una llave a su izquierda. Ninguno de ellos puede ser nulo y algunos de ellos, los que son códigos, tienen la característica de autoincrementarse por cada registro nuevo que se inserte en la base de datos (AI a su derecha).
- Los atributos no nulos de cada entidad (NN a su derecha), representados por un rombo relleno a su izquierda.
- Los atributos que pueden ser nulos de cada entidad, representados por un rombo sin relleno.
- Los atributos que designan la dependencia entre entidades, representados por un rombo sin relleno pero que no pueden ser nulos (NN a su derecha).

Estos atributos pueden ser de tipo INT (número), de tipo VARCHAR (cadena de caracteres de longitud máxima la indicada en el paréntesis), DATE (fecha) o TEXT (texto de longitud variable).

RELACIONES

Las relaciones que encontramos en la base de datos de este proyecto son las siguientes:

- **Profesor-asignatura.** Incluye los atributos clave de cada una de las dos entidades que relaciona, “nombre_usuario” del profesor y “código_asignatura” de la asignatura. Su cardinalidad es muchos a muchos, dado que un profesor puede impartir más de una asignatura, y a su vez una asignatura puede ser impartida por más de un profesor.
- **Alumno-asignatura.** Incluye los atributos clave de cada una de las dos entidades que relaciona, “código_alumno” del alumno y “código_asignatura” de la asignatura. Su cardinalidad es muchos a muchos, dado que un alumno puede cursar más de una asignatura, y a su vez una asignatura puede ser cursada por muchos alumnos.

- **Test-alumno.** Incluye los atributos clave de cada una de las dos entidades que relaciona, “código_alumno” del alumno y “código_test” del test. Su cardinalidad es uno a muchos, dado que un alumno tendrá registrado un único resultado de un test en particular, pero sin embargo un test será realizado por tantos alumnos como cursen la asignatura a la que pertenece el test.

En la Figura 5 se muestra el diagrama de clases completo de la base de datos que se ha implementado para este proyecto. La dependencia entre entidades se representa mediante líneas discontinuas mientras que las relaciones entre entidades se representan mediante líneas continuas.

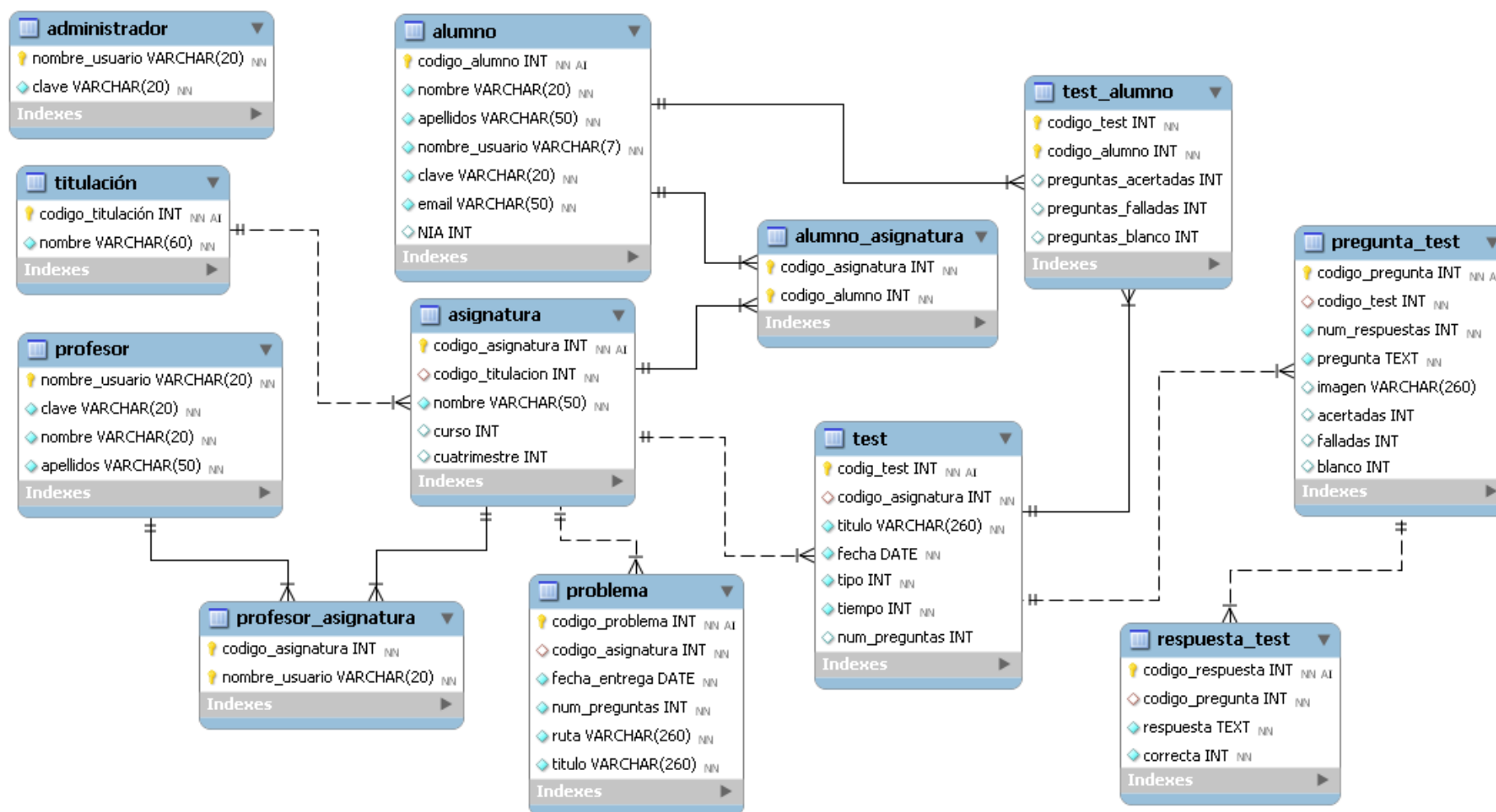


Figura 5. Diagrama de clases de la base de datos

Capítulo 5: El Portal Web

En este apartado se describe la estructura de la aplicación web, explicando los distintos módulos de los que se compone la aplicación. Además se indicarán las funcionalidades implementadas en cada uno los mismos.

Reflejar que para la perfecta visualización del portal web se recomienda usar Mozilla Firefox en su última versión.

1. ESTRUCTURA DE LA IMPLEMENTACIÓN

A continuación se van a describir los distintos módulos de los que se compone el portal web, que son los siguientes:

- Módulo de administrador.
- Módulo de profesor.
- Módulo de alumno.

MÓDULO DE ADMINISTRADOR

Este módulo comprende todas las funcionalidades relacionadas con la gestión de cuentas de los usuarios del portal web, así como la gestión de las asignaturas:

- Gestión de asignaturas:
 - Insertar asignatura o curso.
 - Eliminar asignatura o curso.
 - Modificar asignatura o curso.
 - Insertar titulación.
 - Eliminar titulación.
- Gestión de profesores:
 - Añadir profesor.
 - Borrar profesor.
 - Modificar profesor.
- Gestión de alumnos:
 - Añadir alumnos a una asignatura.
 - Borrar alumnos de una asignatura.
 - Borrar alumnos sin asignaturas.

Las titulaciones y las asignaturas se insertarán por consola o teclado, al igual que los profesores.

Dado que se considera lo más usual cargar en la aplicación web los alumnos pertenecientes a una asignatura, el hecho de cargarlos uno a uno por consola supondría sin duda un trabajo bastante tedioso. Por ello, se ha optado por ofrecer al usuario únicamente la opción de cargar alumnos por fichero, del cual más adelante se detallará posibles formatos y estructura para cada uno de estos formatos.

MÓDULO DE PROFESOR

Este módulo comprende todas las funcionalidades relacionadas con la gestión de problemas y test pertenecientes a una asignatura:

- Gestión de problemas:
 - Añadir nuevo problema.
 - Ver problemas.
 - Borrar problemas.
 - Modificar problemas.
- Gestión de test:
 - Añadir nuevo test.
 - Abrir test.
 - Ver estadísticas de test.
 - Ver resultados de test.
 - Borrar test.
 - Modificar test.

Los profesores podrán añadir nuevos problemas por consola o por fichero. A los problemas que se añadan por consola se les podrá adjuntar una imagen, y se generará internamente un archivo PDF con el problema, que será el que posteriormente se abrirá cuando el profesor seleccione ver ese problema, o bien cuando el alumno acceda al mismo. Los problemas añadidos por fichero podrán ser de formato DOC, DOCX o PDF. En caso de que se inserte un problema con formato DOC o DOCX, el problema posteriormente se abrirá en ese mismo formato cuando sea accedido por el profesor o el alumno.

Los test podrán contar con el número de preguntas que se desee, si bien la base de datos aceptará como máximo 99 preguntas, número se ha considerado suficiente como para ser superado. Cada pregunta de test podrá tener un máximo de 5 respuestas posibles, y únicamente una respuesta correcta de ellas. A cada pregunta de test se le podrá adjuntar una imagen.

MÓDULO DE ALUMNO

Este módulo comprende todas las funcionalidades relacionadas con el alumno, que serán únicamente el acceso a los problemas y test de aquellas asignaturas que estén cursando:

- Acceso a problemas.
- Acceso a test.

Los problemas podrán ser descargados en el formato que se haya guardado por parte del profesor.

Los test podrán ser realizados, dependiendo del tipo que sean, una única vez o varias veces. Si el test es de tipo “evaluación”, se podrá realizar una única vez, y al finalizar el mismo se podrá imprimir un comprobante con las respuestas dadas por el alumno si el

profesor así lo ha permitido; de no ser así, no habrá posibilidad de obtener al finalizar el test ningún tipo de comprobante. Si el test es de tipo “didáctico”, siempre se podrá imprimir al finalizar un comprobante tanto con las respuestas seleccionadas como las respuestas correctas.

2. ESTRUCTURA DEL CÓDIGO FUENTE

Esta misma división en módulos también se ha seguido a la hora de estructurar el código del portal web.

En la carpeta principal se encuentran la página de acceso al portal, las páginas principales de los tres tipos de usuarios y tres ficheros que controlan la autenticación, la navegación y el tiempo de sesión respectivamente (Figura 6).

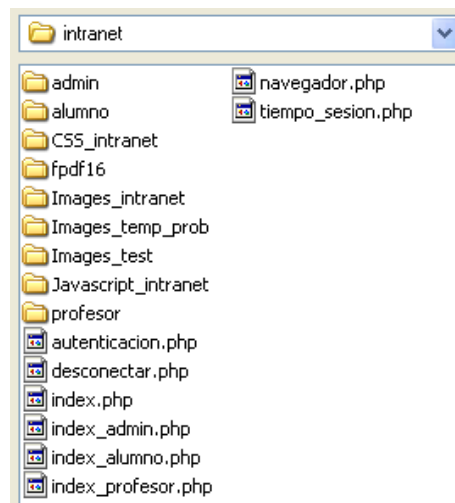


Figura 6. Estructura código fuente – Carpeta principal

Se puede apreciar también en la Figura 6 una serie de carpetas como son imágenes temporales para la construcción de los problemas, imágenes del portal web, carpeta de estilos del portal web o carpeta de ficheros Javascript generales para el portal web.

A su vez, también se encuentra una carpeta “fpdf16” con el código PHP necesario para la generación de archivos PDF y que se encuentra en este nivel de carpetas dado que este código es utilizado desde el usuario profesor para generar los archivos de problemas, como desde el usuario alumno para generar los resultados de test. Como se especifica en la página web, “FPDF es una clase escrita en PHP que permite generar documentos PDF directamente desde PHP. La F de FPDF significa Free (gratis y libre), puede ser usada para cualquier propósito y modificarse al gusto de cada cual para satisfacer sus necesidades” [10].

El resto del código se encuentra dividido por módulos, teniendo una carpeta por cada tipo de usuario que recoge todos los archivos de código de páginas, estilos web y

conexión con la base de datos que se requieren para ese usuario. Así, se puede encontrar una carpeta “admin”, una carpeta “profesor” y una carpeta “alumno”.

La carpeta admin contiene internamente la estructura utilizada en el apartado anterior para describir las funcionalidades que se ofrecen al administrador, ya que contiene las páginas principales de la gestión de asignaturas, gestión de profesores y gestión de alumnos, y luego está dividida en carpetas para el resto de código necesario para cada gestión en concreto, en el que se requiere conexión con la base de datos. También se encuentra en este directorio un archivo correspondiente a la página de ayuda que ofrece la aplicación para cargar alumnos de una asignatura al sistema (Figura 7).

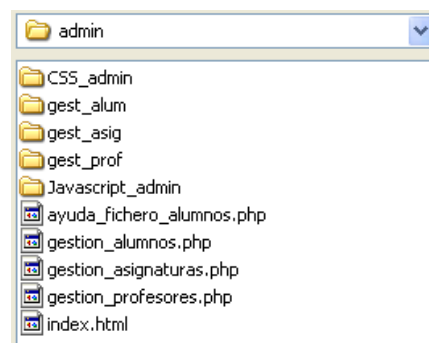


Figura 7. Estructura código fuente – Carpeta de administrador

De un modo similar, y también siguiendo la estructura del apartado anterior para describir las funcionalidades que el portal web ofrece al profesor, la carpeta de código perteneciente a sus páginas incluye primeramente las páginas principales de las distintas funcionalidades que ofrece, y el resto de código, en el que se requiere conexión con la base de datos, se encuentra también dividido en problemas y test. También se encuentran en este directorio archivos correspondientes a las páginas de ayuda que ofrece la aplicación para cargar un problema por fichero y para añadir una imagen a un problema (Figura 8).

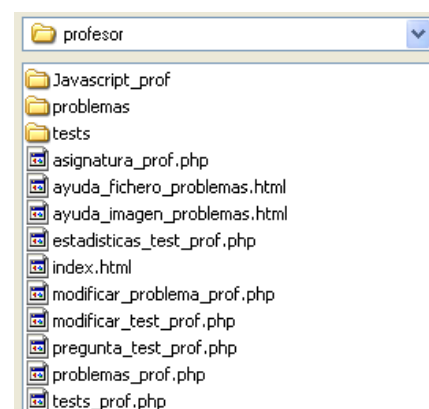


Figura 8. Estructura código fuente – Carpeta de profesor

Adentrándose más en la estructura de carpetas del código relativo al profesor, cabe destacar que dentro de la carpeta de test (Figura 9), se encuentra una carpeta “jpgraph” que incluye el código php necesario para la generación de gráficos los cuales son

necesarios para obtener estadísticas de los test dentro del usuario profesor. JpGraph es una librería PHP que permite crear gráficos matemáticos y estadísticos de manera sencilla y con absoluto control [15].

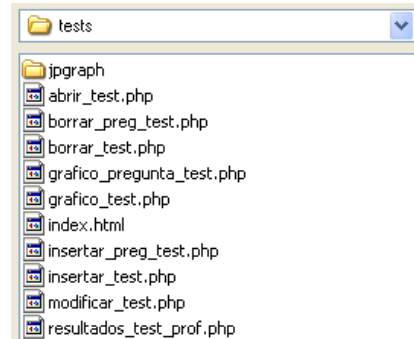


Figura 9. Estructura código fuente – Carpeta de test de profesor

La carpeta alumno contiene también los archivos de código de las páginas principales de las funcionalidades de este usuario, y los archivos de código que requieren conexión con la base de datos se encuentran en carpetas según los archivos traten con datos referentes a problemas o a test (Figura 10).

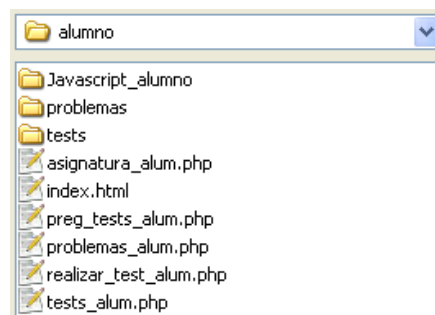


Figura 10. Estructura código fuente – Carpeta de alumno

Por último, destacar que en toda la estructura del código, cualquier carpeta contiene un archivo “index.html” que no se emplea en ningún momento en la aplicación. Este archivo está añadido a todas las carpetas por motivo de seguridad, con el objetivo de prevenir el listado de directorios cuando se accede a una dirección concreta desde el navegador del usuario. En cada carpeta de la estructura del código se utiliza por tanto un archivo “index.html” vacío, solución sencilla si se tiene en cuenta que no son demasiados directorios y subdirectorios los que hay en el total de la estructura del código.

3. IMPLEMENTACIÓN DEL PORTAL WEB

En este apartado se van a presentar distintas capturas de pantalla de la aplicación web, describiendo las principales funcionalidades de la misma.

Cabe destacar que muchas de las capturas de pantalla no muestran el contenido completo de la página a la que corresponden por el tamaño de las mismas. Por ello, en ocasiones, se harán varias capturas de las mismas páginas mostrando distintos contenidos de ellas, con la finalidad de dar una visión muy amplia de las funcionalidades del portal web.

ACCESO AL PORTAL WEB

El acceso a la aplicación se realizará por medio de la página inicial que se muestra a continuación. El usuario deberá introducir su usuario y contraseña para acceder al portal web (Figura 11).



INTRANET DEL GSEP

Usuario
Contraseña

Enviar Limpiar

Se recomienda usar el navegador Mozilla Firefox para una perfecta visualización de las páginas

Figura 11. Acceso al portal web

En caso de que el usuario no se encuentre en la base de datos del sistema, se mostrará el mensaje de error en la misma página de acceso, para que el usuario vuelva a intentarlo (Figura 12).



Figura 12. Error en el acceso al portal web

Si cualquier usuario supera los 30 minutos de inactividad, su sesión expirará, el sistema le mostrará un mensaje de aviso, y le redirigirá a la pantalla inicial de acceso, donde deberá volver a logearse para poder acceder de nuevo a la aplicación. El mensaje que se muestra en este caso es el que se muestra a continuación (Figura 13).

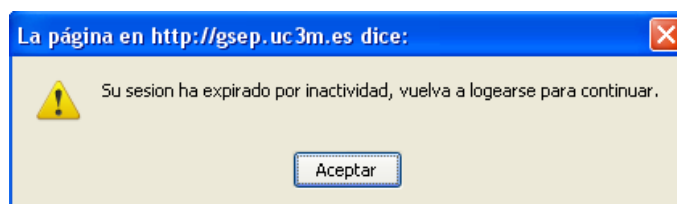


Figura 13. Cierre de sesión por inactividad

MÓDULO DE ADMINISTRADOR

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, este módulo comprende todas las funcionalidades relacionadas con la gestión de cuentas de los usuarios del portal web, así como la gestión de las asignaturas.

La página inicial del administrador es la que se muestra en la Figura 14.



Figura 14. Página principal del administrador

Como se puede comprobar en la página principal, se muestra un aviso de que se está en modo administrador, para que el usuario sea realmente consciente de que ha entrado en un modo de usuario crítico. En el lado superior izquierdo se muestra el usuario que tiene abierta la sesión, y debajo se ofrece al usuario el botón de desconexión.

GESTIÓN DE ASIGNATURAS

La gestión de asignaturas incluye, como se ha enumerado antes, la inserción, eliminación y modificación de asignaturas o cursos, así como la inserción y eliminación de una titulación. Se muestra en la Figura 15 el menú disponible en la home page del administrador para la gestión de asignaturas.

Gestionar asignaturas	Ge
Insertar asignatura o curso	
Eliminar asignatura o curso	
Modificar asignatura o curso	
Insertar titulación	
Eliminar titulación	

Figura 15. Administrador - Gestión de asignaturas

Insertar asignatura

El administrador para insertar en la aplicación una nueva asignatura deberá introducir los datos que se muestran en la Figura 16. Estos datos son el nombre de la asignatura, la titulación a la que pertenece, el curso y el cuatrimestre en los que se impartirá la asignatura.

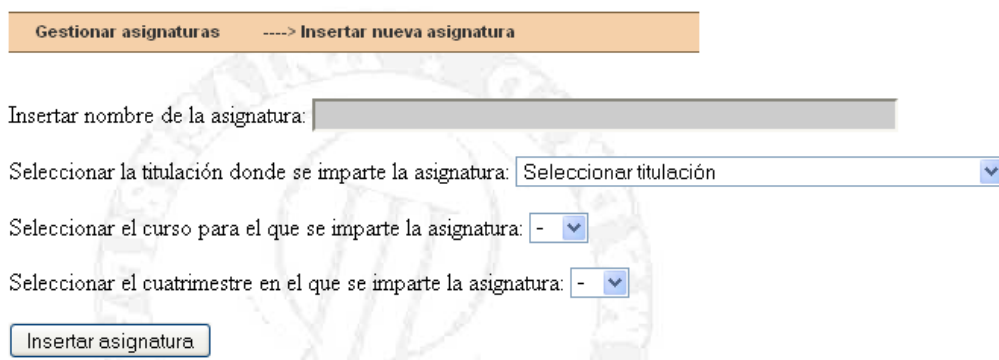
El formulario está dividido en dos secciones. La superior, con fondo naranja, contiene los enlaces "Gestionar asignaturas" y "-----> Insertar nueva asignatura". La inferior, con fondo blanco, contiene los campos de entrada: "Insertar nombre de la asignatura:" con un campo de texto gris; "Seleccionar la titulación donde se imparte la asignatura:" con un menú desplegable que muestra "Seleccionar titulación"; "Seleccionar el curso para el que se imparte la asignatura:" con un menú desplegable que muestra "-"; "Seleccionar el cuatrimestre en el que se imparte la asignatura:" con un menú desplegable que muestra "-"; y un botón "Insertar asignatura" al final.

Figura 16. Administrador – Insertar asignatura

Si la asignatura que se quiere añadir ya existe en la aplicación para la titulación seleccionada, se mostrará un mensaje informando de la existencia de la misma asignatura, y por tanto no se realizará ninguna inserción en la base de datos (Figura 17).

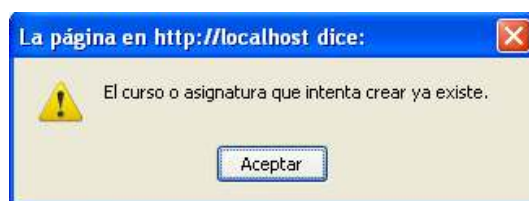


Figura 17. Administrador – Aviso insertar asignatura existente

Si se pulsa el botón de insertar sin haber introducido todos los datos para la nueva asignatura, el sistema mostrará un mensaje de aviso, y no se ejecutará ninguna inserción (Figura 18).

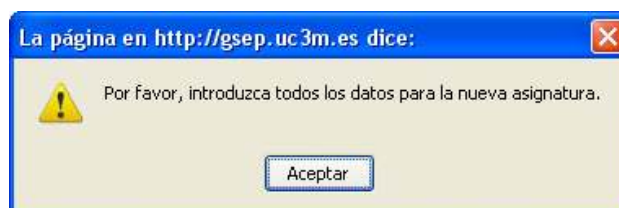
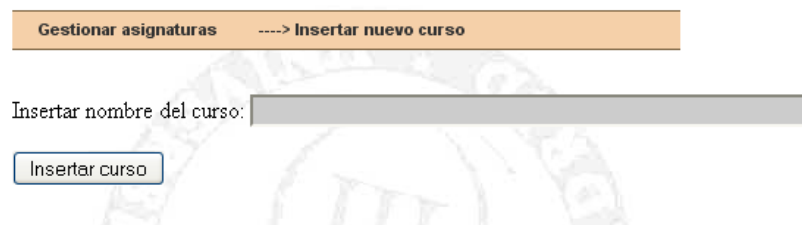


Figura 18. Administrador – Aviso datos insertar asignatura

Si en la inserción ha habido algún error, se informará al usuario, y si ha ido todo bien, se informará de que la asignatura ha sido creada correctamente.

Insertar curso

El administrador deberá introducir el nombre del curso para insertar en la aplicación un nuevo curso (Figura 19).

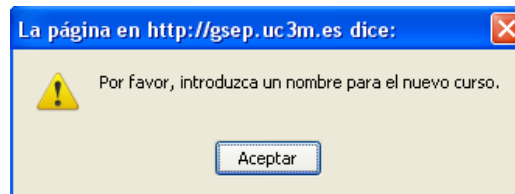


The screenshot shows a web interface for managing courses. At the top, there is a navigation bar with two links: 'Gestionar asignaturas' and '----> Insertar nuevo curso'. Below this, there is a form titled 'Insertar nombre del curso:' followed by a text input field. Below the input field is a button labeled 'Insertar curso'.

Figura 19. Administrador – Insertar curso

Si el curso que se quiere añadir ya existe en la aplicación, se mostrará el mismo mensaje que el que se muestra al intentar insertar una asignatura que ya existe (Figura 17), y por tanto no se realizará ninguna inserción en la base de datos.

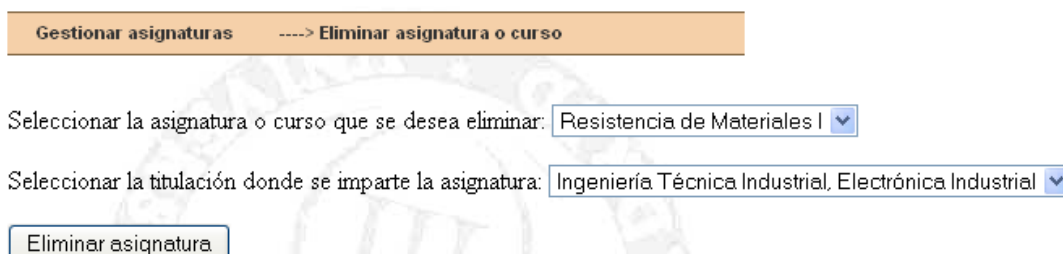
Si se pulsa el botón de insertar sin haber introducido el nombre para el nuevo curso, el sistema mostrará un mensaje de aviso, y no se ejecutará ninguna inserción (Figura 20).

**Figura 20.** Administrador – Aviso datos insertar curso

Si en la inserción ha habido algún error, se informará al usuario, y si ha ido todo bien, se informará de que el curso ha sido creado correctamente.

Eliminar asignatura o curso

En esta opción el administrador debe seleccionar la asignatura o curso que se quiere eliminar de la totalidad de asignaturas y cursos que existen en la aplicación, y en caso de que se trate de una asignatura deberá seleccionar la titulación a la cual pertenece. Esto es muy útil en caso de que haya dos asignaturas con el mismo nombre en distintas titulaciones. Se muestra en la Figura 21 la página que le aparecerá al administrador.



The screenshot shows a web interface for deleting a course or subject. At the top, there is a navigation bar with two links: 'Gestionar asignaturas' and '----> Eliminar asignatura o curso'. Below this, there are two dropdown menus. The first is labeled 'Seleccionar la asignatura o curso que se desea eliminar:' and has 'Resistencia de Materiales I' selected. The second is labeled 'Seleccionar la titulación donde se imparte la asignatura:' and has 'Ingeniería Técnica Industrial, Electrónica Industrial' selected. Below the dropdowns is a button labeled 'Eliminar asignatura'.

Figura 21. Administrador – Eliminar asignatura o curso

Cuando se pulsa el botón de eliminar se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea eliminar la asignatura o curso seleccionado (Figura 22).

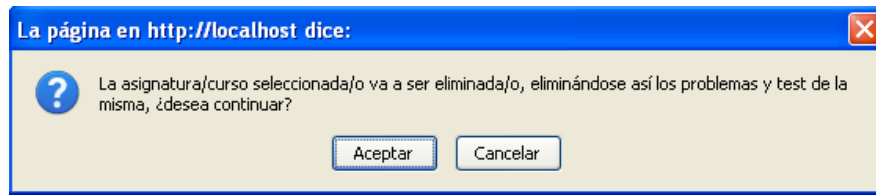


Figura 22. Administrador – Confirmar eliminar asignatura o curso

Como se menciona en el mensaje de confirmación, al eliminar una asignatura o curso, se eliminan los problemas y los test que contiene. También, aunque no se menciona porque no se considera de relevancia, se elimina la relación en la base de datos entre la asignatura o curso y el alumno, de tal modo que quedan desvinculados los alumnos de la asignatura o curso que se ha eliminado.

En un directorio específico del servidor se genera una carpeta con el nombre de la asignatura o curso una vez que se introduzca algún problema de esa asignatura o curso, y en la cual se almacenarán todos los problemas relativos a esa asignatura o curso. Cuando se elimina la asignatura o curso, esta carpeta es eliminada del servidor por el sistema, y con ello todos los problemas insertados hasta el momento para esa asignatura o curso, que se encontraban almacenados en dicha carpeta.

Modificar asignatura

El administrador debe seleccionar la asignatura que se desea modificar y la titulación en la que se imparte la misma, para subsanar el caso de que haya dos asignaturas con el mismo nombre en distintas titulaciones.

Como se puede ver en la Figura 23, los campos modificables son el nombre de la asignatura, la nueva titulación a la que pertenece, el nuevo curso y el nuevo cuatrimestre en el que se va a cursar.

Figura 23. Administrador – Modificar asignatura

Es importante comentar que se puede modificar uno o varios campos de la asignatura, sin ser necesario modificar todos. Basta con no rellenar los campos que no se quieran modificar y el sistema reconocerá que esos campos se desean mantener como se encuentran en la base de datos, sin aplicar a ellos modificación alguna.

Si se pulsa el botón de modificar sin haber especificado ningún cambio, la aplicación mostrará un mensaje avisando de que no se ha producido ninguna modificación, y por tanto nada será modificado (Figura 24).

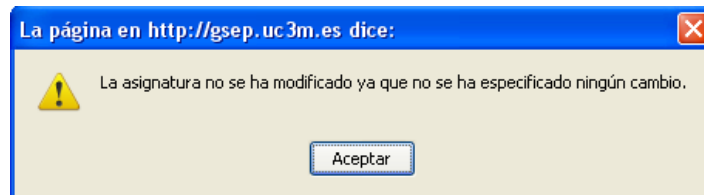


Figura 24. Administrador – Aviso datos modificar asignatura

En caso de que se hayan especificado cambios, se mostrará un mensaje para confirmar que realmente se desea realizar las modificaciones introducidas, y se llevará a cabo la modificación en la base de datos, tras lo cual se mostrará un mensaje de confirmación si ha ido todo bien, o se mostrará un mensaje de error para informar de que se vuelva a intentar porque hubo algún problema.

Modificar curso

El administrador debe seleccionar el curso que se desea modificar, y una vez seleccionado podrá introducir un nombre nuevo para el mismo (Figura 25).

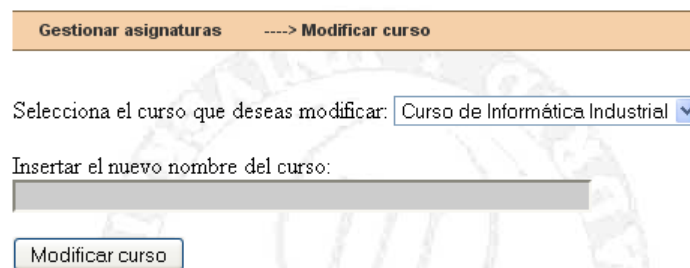


Figura 25. Administrador – Modificar curso

Si se pulsa el botón de modificar sin haber especificado ningún nuevo nombre para el curso seleccionado, la aplicación mostrará un mensaje avisando de que hay que introducir un nuevo nombre para el curso para llevar a cabo la modificación (Figura 26).

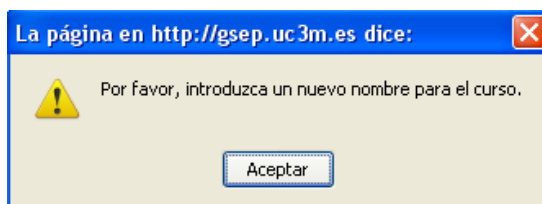


Figura 26. Administrador – Aviso datos modificar curso

En caso de que se haya especificado un nuevo nombre, se mostrará un mensaje para confirmar que realmente se desea realizar la modificación del curso, y ésta se llevará a cabo en la base de datos, tras la cual se mostrará un mensaje de confirmación si ha ido todo bien, o bien se mostrará un mensaje informando de que se vuelva a intentar porque hubo algún problema.

Insertar titulación

A la hora de insertar una nueva titulación el administrador deberá introducir el nombre de la misma, como se muestra en la Figura 27.



Figura 27. Administrador – Insertar titulación

Si la titulación que se quiere añadir ya existe en el sistema se mostrará un mensaje informando de la existencia de la misma, no realizándose así ninguna inserción en la base de datos (Figura 28).



Figura 28. Administrador – Aviso insertar titulación existente

Si se pulsa el botón de insertar sin haber introducido ningún nombre para la nueva titulación, el sistema mostrará un mensaje de aviso, y no se ejecutará ninguna inserción (Figura 29).



Figura 29. Administrador – Aviso datos insertar titulación

Si en la inserción ha habido algún error, se informará al usuario, y si ha ido todo bien, se informará de que la titulación ha sido creada correctamente.

Eliminar titulación

Para eliminar una titulación existente, el administrador debe seleccionar la titulación que se desea eliminar (Figura 30).

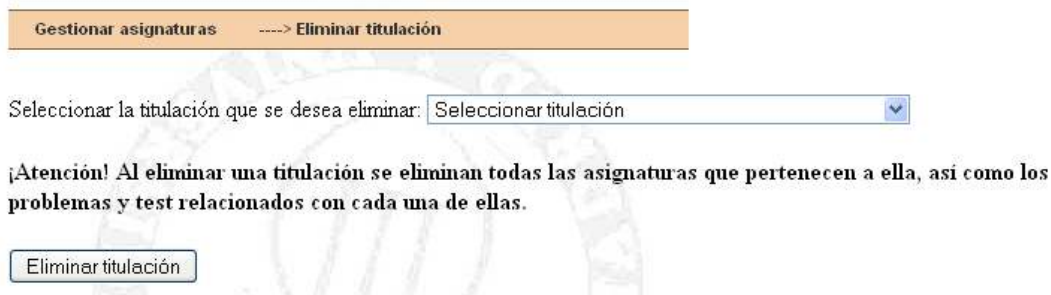


Figura 30. Administrador – Eliminar titulación

Como se puede observar en la Figura 30, en esta opción se avisa de que la eliminación de una titulación implica la eliminación de todas las asignaturas que se imparten en ella, así como los problemas y test que pertenecen a cada una de esas asignaturas.

Cuando se pulsa el botón de eliminar se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea eliminar la titulación seleccionada (Figura 31).

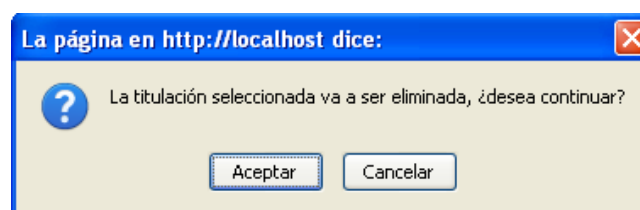


Figura 31. Administrador – Confirmar eliminar titulación

GESTIÓN DE PROFESORES

La gestión de profesores incluye, como se mencionó anteriormente, la inserción, eliminación y modificación de profesores. Se muestra en la Figura 32 el menú disponible en la home page del administrador para la gestión de profesores.

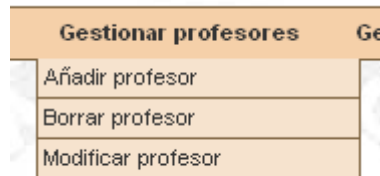


Figura 32. Administrador – Gestión de profesores

Añadir profesor

El administrador, para dar de alta en el sistema un nuevo profesor, deberá introducir los datos que se muestran en la Figura 33. Estos datos son el nombre y apellidos del profesor, nombre de usuario y contraseña del profesor en la aplicación, así como seleccionar, de las asignaturas o cursos existentes en el sistema, aquellos que el profesor va a impartir.

Señalar que en la Figura 33 no aparece el botón de “Insertar profesor” dado que en la página completa de esta opción el scroll impide verlo en una misma captura. Mencionar también que, como se puede comprobar en la Figura 33, se pueden seleccionar tantas asignaturas o cursos como vaya a impartir el profesor siguiendo las instrucciones especificadas en letra cursiva.

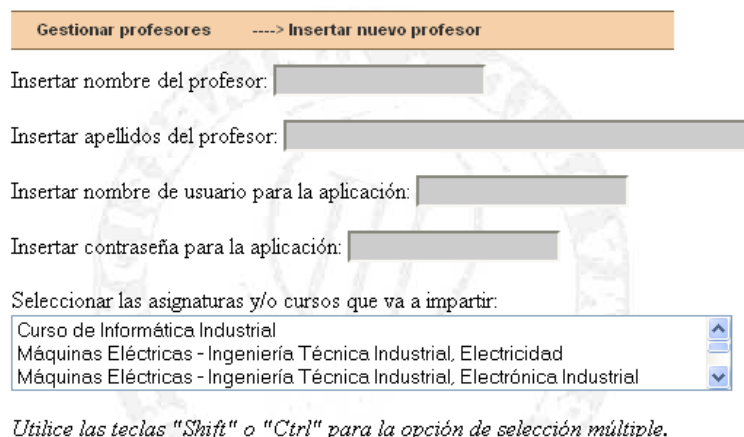
Formulario de "Añadir profesor" con un encabezado naranja que dice "Gestionar profesores" y "----> Insertar nuevo profesor". Hay cuatro campos de texto: "Insertar nombre del profesor:", "Insertar apellidos del profesor:", "Insertar nombre de usuario para la aplicación:" y "Insertar contraseña para la aplicación:". Debajo hay un menú desplegable "Seleccionar las asignaturas y/o cursos que va a impartir:" con tres opciones: "Curso de Informática Industrial", "Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad" y "Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electrónica Industrial". Debajo del menú hay una instrucción: "Utilice las teclas 'Shift' o 'Ctrl' para la opción de selección múltiple."

Figura 33. Administrador – Añadir profesor

Para poder insertar el nuevo profesor, han de rellenarse todos los campos y al menos se ha de seleccionar una asignatura. Mientras no se cumpla esta condición, la aplicación mostrará un mensaje de aviso al administrador indicándole el campo que falta por rellenar.

El sistema comprueba cuando se añade un profesor si ya existe un profesor con los mismos nombres y apellidos que el que se desea introducir. Si el profesor que se quiere añadir ya existe en el sistema se mostrará un mensaje informando de la existencia del mismo, no realizándose por tanto ninguna inserción en la base de datos (Figura 34).

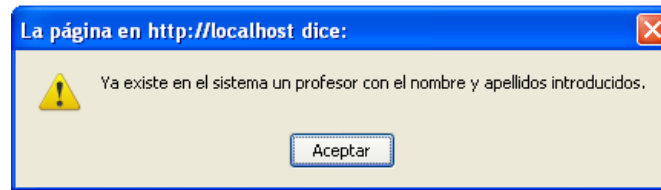


Figura 34. Administrador – Añadir profesor existente

Si en la inserción ha habido algún error, se informará al usuario, y si ha ido todo bien, se informará de que el profesor ha sido añadido al sistema correctamente.

Borrar profesor

El administrador podrá borrar profesores del sistema mediante esta opción. Para ello simplemente tendrá que seleccionar de entre los profesores existentes en el sistema, el nombre del profesor que se desea borrar. Se muestra en la Figura 35 lo comentado en estas líneas.

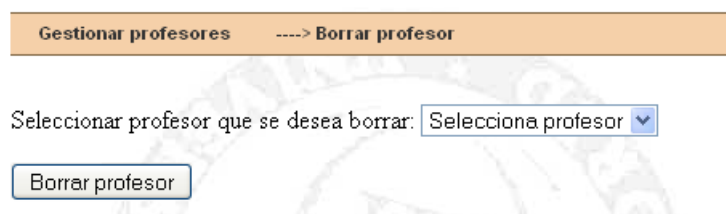


Figura 35. Administrador – Borrar profesor

Cuando se pulsa el botón de borrar profesor se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea realizar esta acción (Figura 36).

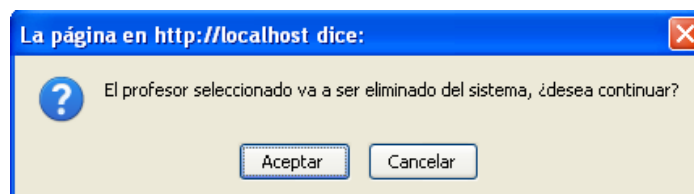
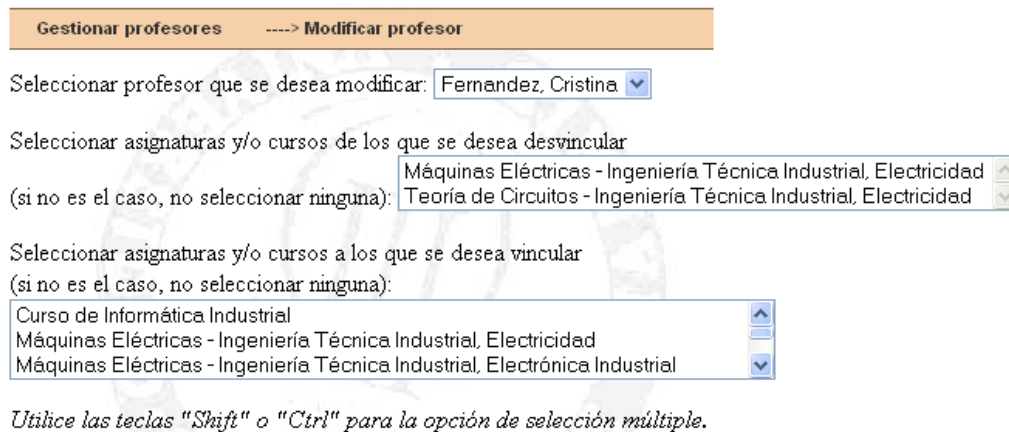


Figura 36. Administrador – Confirmar borrar profesor

Posteriormente se mostrará un nuevo mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque el borrado se ha ejecutado correctamente.

Modificar profesor

El sistema permite al administrador modificar las asignaturas o cursos que imparte un profesor que se encuentra en la base de datos de la aplicación. Como se muestra en la Figura 37, para el profesor seleccionado se podrán desvincular las asignaturas o cursos que ya no vaya a impartir, así como vincularle a las asignaturas o cursos que va a impartir.



Gestionar profesores ----> Modificar profesor

Seleccionar profesor que se desea modificar: Fernandez, Cristina

Seleccionar asignaturas y/o cursos de los que se desea desvincular
(si no es el caso, no seleccionar ninguna): Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad
Teoría de Circuitos - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

Seleccionar asignaturas y/o cursos a los que se desea vincular
(si no es el caso, no seleccionar ninguna):
Curso de Informática Industrial
Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad
Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electrónica Industrial

Utilice las teclas "Shift" o "Ctrl" para la opción de selección múltiple.

Figura 37. Administrador – Modificar profesor

En la Figura 37 no aparece el botón de “Modificar profesor” dado que en la página completa de esta opción el scroll impide verlo en una misma captura. Mencionar también que, como se puede comprobar en la Figura 37, se pueden seleccionar tantas asignaturas o cursos a desvincular y/o a vincular como sean necesarios siguiendo las instrucciones especificadas en letra cursiva.

Para poder modificar los datos de un profesor, se deberá haber seleccionado alguna asignatura o curso a desvincular o a vincular, de modo contrario se avisará al usuario de que no se ha especificado ninguna modificación a realizar en el profesor seleccionado (Figura 38).

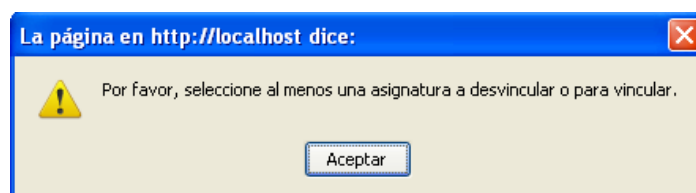


Figura 38. Administrador – Aviso datos borrar profesor

Cuando se pulsa el botón de modificar profesor y se ha especificado alguna modificación, se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea realizar esta acción (Figura 39).

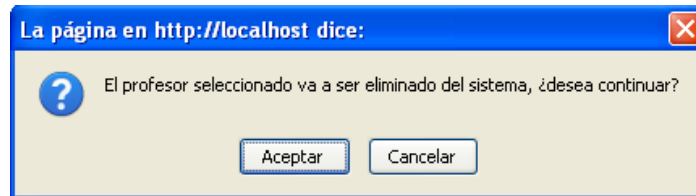


Figura 39. Administrador – Confirmar borrar profesor

Posteriormente se mostrará un nuevo mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque el borrado se ha ejecutado correctamente.

GESTIÓN DE ALUMNOS

La gestión de alumnos permite al administrador añadir alumnos a asignaturas o cursos, borrar alumnos de asignaturas o cursos, y también permite borrar alumnos que en la base de datos de la aplicación no aparecen cursando ya ninguna asignatura. Se muestra en la Figura 40 el menú disponible en la home page del administrador para la gestión de alumnos.

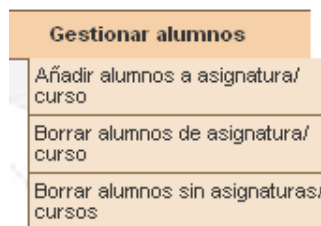
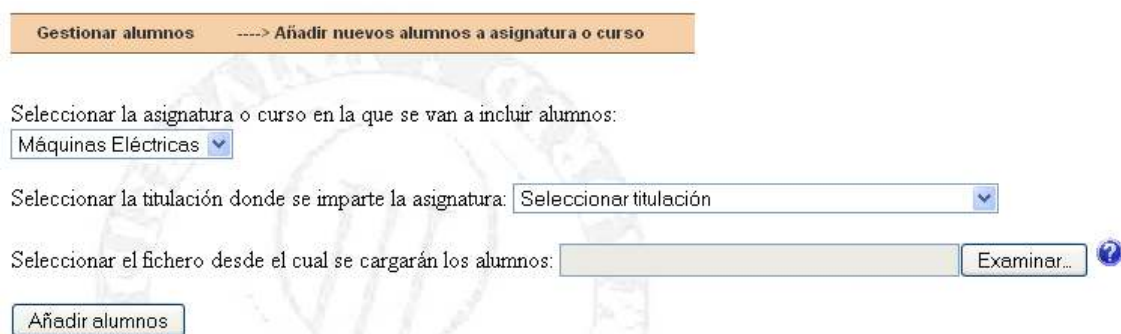


Figura 40. Administrador – Gestión de alumnos

Añadir alumnos a una asignatura o curso

El administrador podrá mediante esta opción añadir alumnos a una asignatura o a un curso que se haya creado con anterioridad en el sistema.

Primeramente se deberá seleccionar la asignatura o curso a la cual se van a añadir alumnos de todas las asignaturas y cursos creados en el sistema. En caso de que se trate de una asignatura que esté cursándose en más de una titulación, se deberá elegir también la titulación a la que pertenece la asignatura en cuestión; esta opción no aparecerá si se selecciona un curso. Por último, se deberá seleccionar también el fichero del cual se van a añadir los alumnos a la asignatura o curso (Figura 41).

**Figura 41.** Administrador – Añadir alumnos a asignatura o curso

El fichero de alumnos a añadir deberá de ser de tipo *csv*, *doc* o *dbf*. Todos deberán incluir los mismos datos de los alumnos según vayan a ser inscritos en una asignatura o en un curso. Para añadir alumnos a una asignatura, los datos que se deben introducir de los alumnos son el NIA y el nombre completo. Para añadir alumnos a un curso, los datos que se deben introducir de los alumnos son el email y el nombre completo.

El formato de los ficheros *csv* y *dbf* para alumnos que se añadan a asignaturas ha de ser dos columnas, una primera incluyendo el NIA del alumno, y una segunda columna incluyendo el nombre completo del alumno, con el formato que se ve en la Tabla 3.

<i>NIA</i>	<i>NOMBRE</i>
NIA	apellidos, nombre

Tabla 2. Formato fichero csv y dbf para añadir alumnos a asignatura

El formato de los ficheros *doc* para alumnos que se añadan a asignaturas ha de ser una fila de texto por alumno, cada fila con el formato mostrado en la Tabla 4.

NIA/[espacio]/apellidos, nombre

Tabla 3. Formato fichero doc para añadir alumnos a asignatura

Si se trata de alumnos que se van a añadir a un curso, los datos que se han de introducir de cada alumno serán el correo electrónico y el nombre completo. El formato de los ficheros *csv* y *dbf* en este caso será de dos columnas, una primera incluyendo el correo electrónico, y una segunda columna incluyendo el nombre completo del alumno, tal como se muestra en la Tabla 5.

<i>EMAIL</i>	<i>NOMBRE</i>
email	apellidos, nombre

Tabla 4. Formato fichero csv y dbf para añadir alumnos a curso

El formato de los ficheros *doc* para alumnos que se añadan a cursos ha de ser una fila de texto por alumno, cada fila con el formato mostrado en la Tabla 6.

email/[espacio]apellidos, nombre

Tabla 5. Formato fichero doc para añadir alumnos a curso

En cualquiera de los formatos, el nombre completo se puede incluir con espacio entre la coma y el nombre o sin ella, si bien la coma es obligatoria. Sin embargo, como se especifica en las tablas del formato *doc*, el espacio entre el NIA o el email y los apellidos es obligatorio.

Añadir que la interrogación de ayuda que se encuentra junto al botón de examinar en la Figura 41 para insertar el fichero de alumnos, abrirá al ser pulsada una pequeña ventana que explica todo lo comentado en estas líneas.

Los alumnos se almacenarán desde este momento en la base de datos de la aplicación, y se les mandará un email con sus datos de acceso, nombre de usuario y contraseña, al portal web.

El nombre de usuario será el formado por una combinación de letras de su nombre y sus apellidos, más concretamente, por su primera letra del nombre seguido por sus tres primeras letras de su primer apellido, más sus tres primeras letras de su segundo apellido. Esto es, para un alumno de nombre Álvaro Adarve Álvarez, su nombre de usuario será “*aadaalv*”.

Para generar la contraseña se utilizará un generador de contraseñas implementado para la aplicación. La contraseña será una combinación de 8 caracteres elegidos al azar de todas las letras del alfabeto español salvo la ñ, tanto mayúsculas como minúsculas, y de entre todos los números del 0 al 9, lo que nos da una posibilidad de generación de contraseñas muy amplia.

Para prevenir posibles vulnerabilidades en el servidor, esta clave en claro se envía al alumno por correo, pero se almacenará en la base de datos usando un algoritmo de encriptación de un solo sentido, es decir que no se puede desencriptar o descifrar de ninguna manera, como es md5.

En el inicio de sesión, como en la base de datos se encuentra almacenada la contraseña en md5, se encriptará o cifrará la contraseña que escribe el usuario de la misma manera que se ha encriptado la contraseña del usuario en el momento de su registro. De esta manera, ya se puede comparar la contraseña enviada con la almacenada en el servidor, y si la encriptación coincide es que la contraseña es correcta.

Posteriormente el sistema mostrará un mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque la inserción se ha ejecutado correctamente (Figura 42).

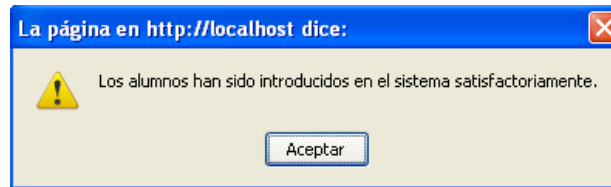


Figura 42. Administrador – Alumnos añadidos a asignatura o curso correctamente

Borrar alumnos de una asignatura o curso

Esta opción permite al administrador de la aplicación borrar alumnos de una asignatura o curso.

Se deberá seleccionar la asignatura o curso del cual se desea borrar los alumnos, y en caso de que se trate de una asignatura que se imparta en más de una titulación, se deberá seleccionar la titulación a la que pertenece la asignatura en cuestión (Figura 43).

Se añade un aviso en la página para no crear confusiones al usuario, dado que esta opción no borra alumnos, si no que borra la relación de todo alumno con la asignatura que se selecciona, así como un mensaje de recomendación para ejecutar posteriormente la opción que se menciona y que será tratada a continuación.

Figura 43. Administrador – Borrar alumnos de asignatura o curso

Cuando se pulsa el botón de borrar alumnos se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea realizar esta acción (Figura 44).

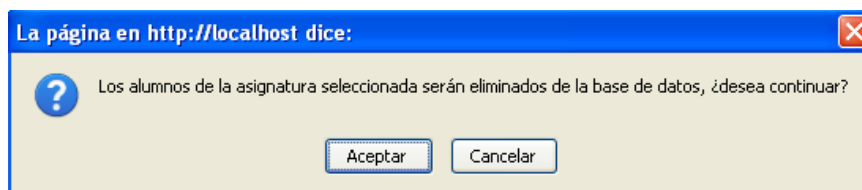


Figura 44. Administrador – Confirmar borrar alumnos de asignatura o curso

Posteriormente se mostrará un nuevo mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque el borrado se ha ejecutado correctamente.

Borrar alumnos sin asignaturas o cursos

El administrador dispone de esta opción en la aplicación que le permite borrar alumnos que se encuentren registrados en la base de datos del sistema pero que no tengan asignada ninguna asignatura o curso. Supone una manera de limpiar la base de datos, dado que todos los demás elementos de la misma (profesor, titulación, asignatura, problemas o test) se borran directa o indirectamente mediante alguna de las opciones presentadas con anterioridad, pero por el contrario los alumnos, sin esta opción, siempre permanecerían en la base de datos, tengan asignaturas o cursos asignados o no. Si alguno de estos alumnos sin asignaturas o cursos tiene algún resultado de test almacenado en la base de datos, también se borrará dicho resultado al borrar el alumno.

Se deberá seleccionar la asignatura o curso del cual se desea borrar los alumnos, y en caso de que se trate de una asignatura que se imparta en más de una titulación, se deberá seleccionar la titulación a la que pertenece la asignatura en cuestión (Figura 45).

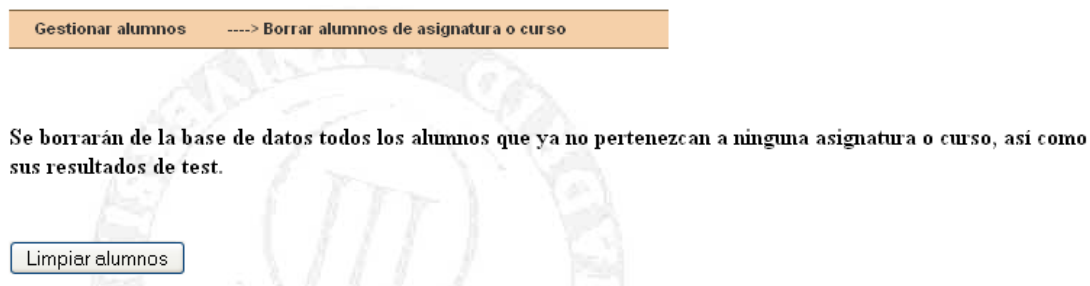


Figura 45. Administrador – Borrar alumnos sin asignaturas o cursos

Como se puede observar en la Figura 45, se informa previamente de lo que esta opción realiza, y a continuación se encuentra el botón que ejecuta la opción.

Cuando se pulsa el botón de limpiar alumnos se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea realizar esta acción (Figura 46).

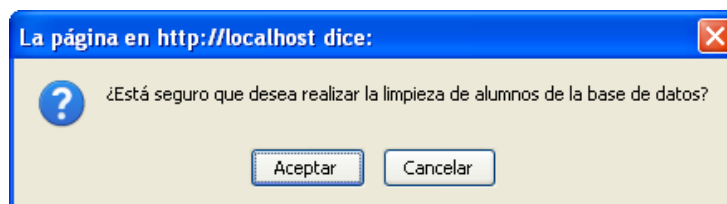


Figura 46. Administrador – Confirmar borrar alumnos sin asignaturas o cursos

Posteriormente se mostrará un mensaje informando del número de alumnos que han sido borrados de la base de datos del sistema por no estar asignados a ninguna asignatura ni ningún curso (Figura 47).

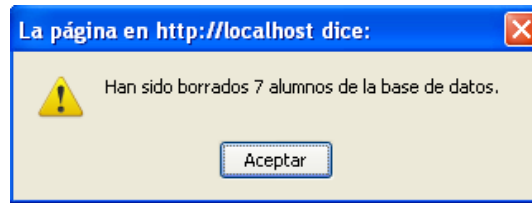


Figura 47. Administrador – Información borrar alumnos sin asignaturas o cursos

MÓDULO DE PROFESOR

El módulo de profesor comprende todas las funcionalidades relacionadas con la gestión de problemas y test de las asignaturas, así como la consulta de resultados y estadísticas relacionadas con los test.

La página inicial del profesor es la que se muestra en la Figura 48.



Figura 48. Página principal del profesor

En la página principal, como se puede ver en la Figura 48, el profesor dispone de un acceso a cada una de las asignaturas que imparte. También se muestra, siguiendo la misma estructura que en el módulo del administrador, un mensaje de bienvenida en la parte superior izquierda, y debajo un botón de desconexión para en cualquier momento poder abandonar el sistema.

Una vez que el profesor accede a una de las asignaturas que imparte por medio de los accesos que se le presentan en su página principal, se le mostrarán las distintas operaciones sobre problemas y sobre test de esa asignatura que puede realizar (Figura 49).

Los enlaces internos que se irán mostrando en las distintas capturas de pantalla pueden aparecer de color azul o también de color fucsia dependiendo respectivamente de si no ha sido visitada o si ya ha sido visitada la página de destino.

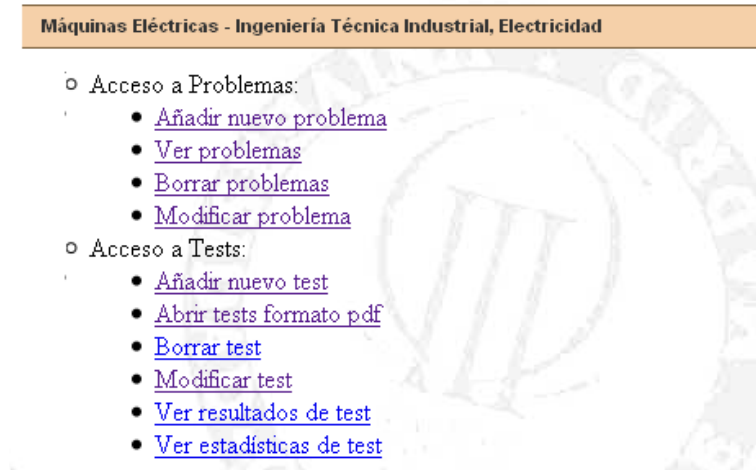


Figura 49. Profesor - Página principal de una asignatura

Como se puede comprobar en la Figura 49, el profesor podrá tener presente en qué asignatura se encuentra dado que en la parte superior se muestra el nombre de la asignatura y de la titulación a la que pertenece.

GESTIÓN DE PROBLEMAS

Las operaciones que el profesor podrá realizar sobre los problemas serán, como se pueden ver en la captura anterior, añadir un nuevo problema a la asignatura, ver los problemas creados para la asignatura, borrar problemas de la asignatura o modificar un problema.

La entrega de problemas resueltos por parte de los alumnos vía web no ha sido tratada en este proyecto. Por tanto, el mecanismo de entrega deberá ser fijado por el profesor de otra manera.

Añadir nuevo problema

El profesor tiene la opción de añadir el problema por fichero o por consola, y lo primero que deberá hacer es seleccionar una de estas dos opciones (Figura 50).

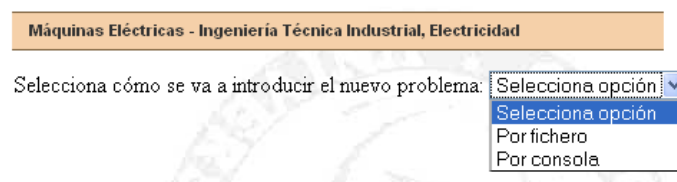
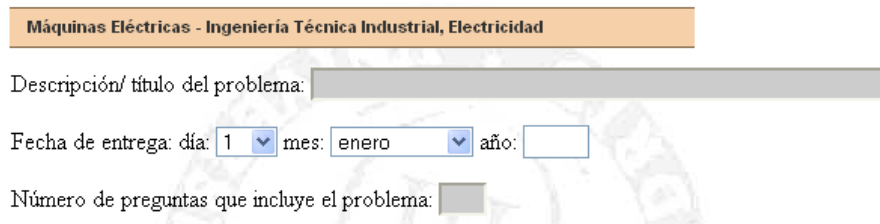


Figura 50. Profesor - Añadir nuevo problema

Independientemente de la elección que se realice, a continuación se deberán introducir varios datos del problema como son el título del mismo, la fecha de entrega y el número de preguntas que incluye el problema, dato sin relevancia en el sistema pero que se ha decidido mantener pensando en un posible uso posterior en alguna ampliación de las funcionalidades del portal web. La fecha de entrega del problema no podrá ser anterior a la fecha actual ni podrá ser posterior a un año siguiente del año actual, es decir, se permite fechas de entrega hasta un año más del actual, debido a que el curso académico se realiza durante el transcurso de dos años (Figura 51).



Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

Descripción/ título del problema:

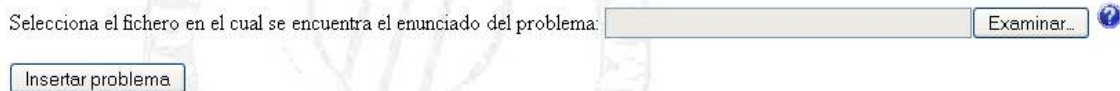
Fecha de entrega: día: mes: año:

Número de preguntas que incluye el problema:

Figura 51. Profesor – Datos añadir nuevo problema

Si se selecciona la opción de añadir el nuevo problema por fichero, a estos datos comentados anteriormente habrá que añadir la selección del fichero que contiene el problema (Figura 52). Este fichero podrá ser de tipo *doc*, *docx* o *pdf*. Una vez estén todos los datos introducidos, el problema podrá ser añadido.

Si se pulsa la interrogación de ayuda que se encuentra en la Figura 52 junto al botón examinar para seleccionar el fichero del problema se abrirá una pequeña ventana en la que se explica lo comentado en el párrafo anterior.




Selecciona el fichero en el cual se encuentra el enunciado del problema: 

Figura 52. Profesor –Añadir nuevo problema por fichero

Si se selecciona la opción de añadir el nuevo problema por consola, a estos datos comentados anteriormente habrá que añadir el enunciado del problema, así como opcionalmente se podrá añadir una imagen que acompañe al enunciado (Figura 53). Esta imagen podrá ser de tipo *jpg*, *jpeg* o *gif*. Una vez estén todos los datos introducidos, el problema podrá ser añadido.

Si se pulsa la interrogación de ayuda que se encuentra junto al botón examinar para seleccionar la imagen a añadir al problema, se abrirá una pequeña ventana en la que se explica lo comentado en el párrafo anterior.

Enunciado del problema:



Si se desea, se puede seleccionar una imagen para añadir al problema:



Examinar...

Insertar problema

Figura 53. Profesor –Añadir nuevo problema por consola

Finalmente se mostrará un mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque el problema ha sido añadido correctamente.

Los problemas que se crean se guardan físicamente en el servidor, a la vez que se guarda en la base de datos del sistema todos los datos del mismo así como la ruta donde se aloja el mismo físicamente. Por cada asignatura se crea una carpeta con su nombre y la titulación en la que se imparte, carpeta que se crea cuando se introduce el primer problema, y en ella es donde residen todos los problemas que se van creando de esa misma asignatura.

Ver o abrir problema

El profesor tiene la opción de ver los problemas de la asignatura en la que se encuentra, bien porque los haya insertado él mismo o bien otro profesor que también imparta la asignatura.

Los problemas serán mostrados en orden ascendente de fecha de entrega, de arriba abajo, y se mostrarán todos los problemas, aunque su fecha de entrega sea anterior a la actual (Figura 54).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad		
Abrir problema		
Descripción/ Título	Fecha entrega	Acceso
Problema tema 1 Máquinas Eléctricas	02/11/2010	Abrir problema
Problema tema 2 Máquinas Eléctricas	12/12/2010	Abrir problema
Problema tema 3 Máquinas Eléctricas	11/01/2011	Abrir problema
Problema tema 4 Máquinas Eléctricas	22/01/2011	Abrir problema

Figura 54. Profesor –Abrir problema

Como se puede ver en la figura 54, esta opción al fin y al cabo lo que permite al profesor es abrir los problemas, lo cual se realizará en otra página o pestaña del explorador de internet, dependiendo del explorador, en caso de que sea un archivo *pdf*, o

se dará la opción de descargar el problema o de abrirlo sin guardarlo, en caso de que sea un archivo *doc* o *docx*.

Estos problemas, correspondientes a una asignatura determinada, residen físicamente en el servidor, como se ha comentado anteriormente, y a la hora de abrir el problema seleccionado, se accede a ese fichero que contiene el problema, cuya ruta está almacenada en la base de datos.

Los problemas que se muestran en la captura anterior residirán en una carpeta de nombre la asignatura a la que pertenecen y almacenada en el servidor (Figura 55).

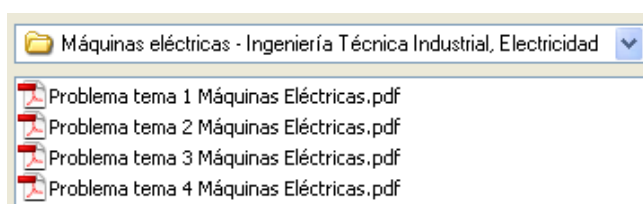


Figura 55. Profesor –Carpeta de problemas en el servidor

Borrar problema

El profesor podrá borrar los problemas que desee de la asignatura en la que se encuentra.

Los problemas serán mostrados en orden ascendente de fecha de entrega, de arriba a abajo, y, por supuesto, se mostrarán todos los problemas, aunque su fecha de entrega sea anterior a la actual, dado que uno de los principales motivos de que un problema se borre se estima que será porque su fecha de entrega haya pasado (Figura 56).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad		
Borrar problema		
Descripción/ Título	Fecha entrega	Acceso
Problema tema 1 Máquinas Eléctricas	02/11/2010	Borrar problema
Problema tema 2 Máquinas Eléctricas	12/12/2010	Borrar problema
Problema tema 3 Máquinas Eléctricas	11/01/2011	Borrar problema
Problema tema 4 Máquinas Eléctricas	22/01/2011	Borrar problema

Figura 56. Profesor –Borrar problema

Cuando se pulsa el botón de borrar problema, correspondiente a la fila del problema que se desea borrar, se mostrará un mensaje para que el administrador confirme que realmente se desea realizar esta acción (Figura 57).

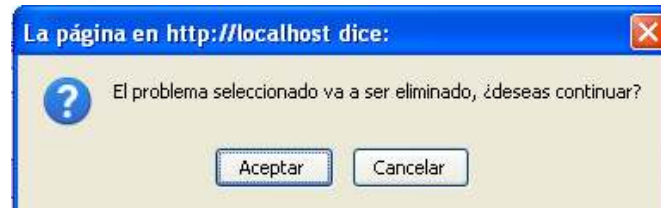


Figura 57. Profesor – Confirmar borrar problema

Posteriormente se mostrará un mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque el borrado se ha ejecutado correctamente. Este borrado elimina físicamente el archivo donde reside el problema en el servidor, así como el registro del mismo de la base de datos.

Modificar problema

El profesor podrá también modificar los problemas que desee de la asignatura en la que se encuentra.

Los problemas serán mostrados en orden ascendente de fecha de entrega, de arriba a abajo, y, al contrario que las otras dos opciones anteriormente comentadas, se mostrarán únicamente los problemas cuya fecha de entrega sea posterior a la actual, dado que se ha considerado que no tiene sentido modificar un problema cuya fecha de entrega ya se ha cumplido (Figura 58).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad		
Modificar problema		
Descripción/ Título	Fecha entrega	Acceso
Problema tema 2 Máquinas Eléctricas	12/12/2010	Modificar problema
Problema tema 3 Máquinas Eléctricas	11/01/2011	Modificar problema
Problema tema 4 Máquinas Eléctricas	22/01/2011	Modificar problema

Figura 58. Profesor – Modificar problema

Como se puede comprobar en la Figura 58, con respecto a las capturas de los apartados “Ver problemas” y “Modificar problemas” (Figuras 54 y 56), el problema de título “Problema tema 1 Máquinas Eléctricas” no aparece entre los problemas a modificar dado que su fecha de entrega es anterior a la actual en el momento de la realización de este documento.

Los datos del problema que se podrán modificar son el título del problema y la fecha de entrega (Figura 59).



Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

Título actual del problema: Problema tema 2 Máquinas Eléctricas

Fecha actual de entrega del problema: 13/12/2010

Insertar nueva descripción/ título del problema si se desea:

Insertar nueva fecha de entrega si se desea:
día: 1 mes: enero año:

Modificar problema

Figura 59. Profesor – Datos modificar problema

En la página de modificación del problema, como se puede observar en la Figura 59, se mostrará el título actual y la fecha actual de entrega, y debajo se ofrecerá la posibilidad de modificar uno de los dos datos, o ambos, según se desee. Al igual que sucede al insertar un nuevo problema, la nueva fecha de entrega del problema no podrá ser anterior a la actual, y tampoco deberá de sobrepasar de un año más de el actual.

Cuando el botón de modificar problema se pulsa, y siempre y cuando se haya introducido alguna modificación, el sistema mostrará un mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque la modificación se ha realizado correctamente (Figura 60).



Figura 60. Profesor – Confirmación modificar problema

GESTIÓN DE TEST

Las operaciones que el profesor podrá realizar sobre los test serán, como se pueden ver en la captura de la página principal de una asignatura del profesor, añadir un nuevo test, ver o abrir test en formato pdf, borrar un test, modificar un test, ver resultados de un test y ver estadísticas de un test.

Añadir nuevo test

El profesor tiene mediante esta opción la posibilidad de añadir un test a la asignatura en la que se encuentra.

Los datos que se han de introducir de un nuevo test son el título del test, la fecha máxima de realización del test, el tipo de test y el tiempo de realización (en minutos) (Figura 61).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

Título del test:

Fecha máxima de realización: día: mes: año:

Selecciona el tipo de test:

Tiempo de realización del test (minutos):

Figura 61. Profesor – Añadir nuevo test

El tipo de test puede ser didáctico o de evaluación. El didáctico permite al alumno ver el resultado del test tras finalizar el mismo. Dentro del test de evaluación, existe la posibilidad de elegir que se pueda ver el resultado al finalizar el test, o que no se pueda ver (Figura 62).

Selecciona el tipo de test:

Tiempo de realización del test (minutos):

- De evaluación (no se mostrará al alumno el resultado del test)
- De evaluación (sí se mostrará al alumno el resultado del test)
- Didáctico (sí se mostrará al alumno el resultado del test)

Figura 62. Profesor – Selección de tipo de test

Tras introducir todos los datos, se pulsará el botón continuar para comenzar a introducir preguntas al test que se acaba de crear.

Para cada pregunta, lo primero que se pide especificar al profesor es el número de respuestas que tendrá la misma (Figura 63), para proporcionar en la siguiente pantalla los cuadros de texto necesarios para que el profesor introduzca todas ellas.

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

TEST: Test tema 1 Máquinas Eléctricas

Pregunta número 1

Seleccione el número de respuestas:

- 2
- 3
- 4
- 5

Figura 63. Profesor – Selección número de respuestas de pregunta de test

En la pantalla siguiente, por tanto, se mostrará un cuadro de texto para introducir la pregunta (Figura 64), así como tantos cuadros de texto como respuestas se haya seleccionado que va a tener dicha pregunta (Figura 65).




Figura 64. Profesor – Añadir pregunta de test

Cada cuadro de texto perteneciente a una respuesta llevará a su izquierda un selector, de tal modo que el profesor seleccionará la respuesta que se va a guardar en el sistema como correcta para la pregunta que se está insertando. De manera opcional, se podrá añadir a la pregunta una imagen (Figura 65).

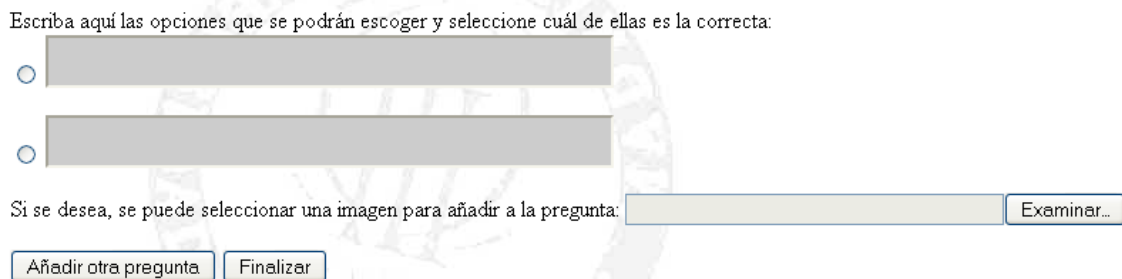


Figura 65. Profesor – Añadir respuestas e imagen a pregunta de test

Si se desean añadir más preguntas, se pulsará el botón de añadir otra pregunta, repitiendo el mismo proceso por cada pregunta que se añada. Si no se quieren añadir más preguntas al test, se pulsará el botón de finalizar. Posteriormente se comentará la posibilidad de añadir más preguntas a un test una vez creado mediante la opción de “Modificar test”.

Tanto las preguntas como las respuestas se almacenan en la base de datos del sistema. Las distintas imágenes que se añadan a cada una de las preguntas serán almacenadas en el servidor, en una carpeta específica, y con una notación particular que permitirá al sistema reconocer la pregunta a la que corresponde cada imagen. Pese a ello, la ruta de la imagen se almacenará en la base de datos, junto al resto de datos de la pregunta, para una más sencilla comprobación de si la pregunta incluye imagen o no.

Abrir test formato pdf

Mediante esta opción, el profesor tiene la posibilidad de abrir cualquier test perteneciente a la asignatura en la que se encuentra.

Los test serán mostrados en orden ascendente de fecha de entrega, de arriba abajo (Figura 66).

El test, como se especifica en el propio nombre de la opción, se abrirá en formato *pdf* en otra página o pestaña del explorador de internet, dependiendo de cuál sea éste.

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad			
Abrir test			
Título	Fecha máxima	Tipo	Acceso
Test tema 1 Máquinas Eléctricas	10/11/2010	Didáctico	Abrir pdf
Test tema 2 Máquinas Eléctricas	02/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Abrir pdf
Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas	16/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Abrir pdf
Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas	22/12/2010	Evaluación, muestra resultado	Abrir pdf

Figura 66. Profesor – Abrir test en formato pdf

El test en *pdf* contendrá la asignatura y titulación a la que pertenece, el nombre del test y el resto de datos del mismo, como son la fecha máxima de realización, el tipo de test y el tiempo de realización en minutos (Figura 67). Cada pregunta tendrá a continuación todas las respuestas, y la correcta aparecerá subrayada. Si una pregunta tiene una imagen adjunta, ésta se mostrará a continuación de sus respuestas.

ASIGNATURA: Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad
TEST: Test tema 2 Máquinas Eléctricas

Fecha máxima de realización: 02/12/2010
Tipo de test: de evaluación
Tiempo de realización: 5 minutos

NOTA: Las respuestas correctas son las que aparecen subrayadas.

Figura 67. Profesor – Cabecera de test

Borrar test

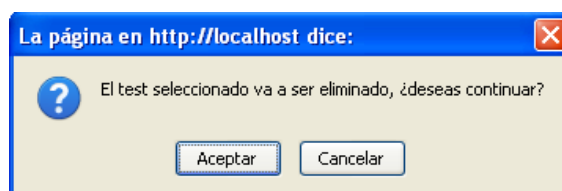
Esta opción permite a un profesor eliminar cualquier test perteneciente a la asignatura en la que se encuentra.

Los test serán mostrados en orden ascendente de fecha de entrega, de arriba abajo (Figura 68).

Borrar test			
Título	Fecha máxima	Tipo	Acceso
Test tema 1 Máquinas Eléctricas	10/11/2010	Didáctica	Borrar test
Test tema 2 Máquinas Eléctricas	02/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Borrar test
Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas	16/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Borrar test
Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas	22/12/2010	Evaluación, muestra resultado	Borrar test

Figura 68. Profesor – Borrar test

Cuando se pulsa el botón de borrar test perteneciente a la fila del test en concreto que se desea borrar, se mostrará al profesor un mensaje de confirmación para asegurarse de que desea borrar el test (Figura 69).

**Figura 69.** Profesor – Confirmar borrar test

Posteriormente se mostrará un mensaje informativo, bien porque ha ocurrido algún error o bien porque el borrado se ha ejecutado correctamente.

El borrado de un test implica el borrado de sus datos en la base de datos, así como de todas las preguntas del mismo y de las respuestas pertenecientes a cada una de esas preguntas. También se borrarán los resultados de los alumnos en el test en cuestión.

Modificar test

Mediante esta opción un profesor podrá realizar diversas modificaciones en un test perteneciente a la asignatura en la que se encuentra.

Los test serán mostrados en orden ascendente de fecha de entrega, de arriba a abajo, y, al contrario que las otras dos opciones anteriormente comentadas, se mostrarán únicamente los test cuya fecha máxima de realización sea posterior a la actual, dado que se ha considerado que no tiene sentido modificar un test cuya fecha máxima de realización ya se ha cumplido (Figura 70).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad			
Modificar test			
Título	Fecha máxima	Tipo	Acceso
Test tema 2 Máquinas Eléctricas	02/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Modificar test
Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas	16/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Modificar test
Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas	22/12/2010	Evaluación, muestra resultado	Modificar test

Figura 70. Profesor – Modificar test

Las modificaciones que se podrán realizar sobre un test serán añadir o borrar preguntas y modificar datos del test (Figura 71).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

○ Seleccione lo que desea hacer:

- [Añadir preguntas al test](#)
- [Borrar preguntas del test](#)
- [Modificar datos del test](#)

Figura 71. Profesor – Selección modificar test

En el caso de que se seleccione añadir preguntas al test, se mostrará la pantalla de selección del número de respuestas para la pregunta y el proceso seguirá siendo el mismo que el de añadir nuevo test, una vez que se están insertando preguntas (Figuras 63, 64 y 65).

Si el profesor selecciona la opción de borrar preguntas del test, se le mostrará una pantalla con las preguntas del test seleccionado, en las que podrá seleccionar la/las preguntas que se deseen borrar (Figura 72).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad

TEST: Test tema 2 Máquinas Eléctricas

Seleccionar las preguntas que se desean borrar:

☐ La distorsión armónica de la corriente representada en la siguiente figura es:

☐ Considerando que una fuente de tensión sinusoidal entrega una corriente con la forma de onda representada en la siguiente figura, el factor de potencia es:

[Borrar preguntas](#)

Figura 72. Profesor – Borrar preguntas de test

Si alguna de las preguntas mostrada lleva adjunta una imagen, ésta no se mostrará en la pantalla referida en la Figura 72, ni tampoco se mostrarán sus respuestas, dado que se considera que con el enunciado de la pregunta es suficiente para distinguir cuál o cuáles son las preguntas que se desean eliminar del test.

Tras ello, se pulsará el botón de borrar preguntas y se mostrará un mensaje de confirmación de que las preguntas han sido borradas (Figura 73).

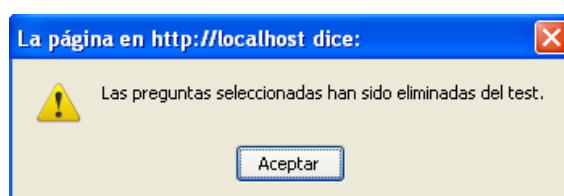


Figura 73. Profesor – Confirmación borrar preguntas de test

Ver resultados de test

El profesor podrá consultar los resultados de los test por medio de esta opción. Dado que el sistema no guarda resultados de los test de tipo didáctico, sólo se podrá acceder en esta opción a resultados de test de tipo evaluación (Figura 74).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad			
Resultados de test			
Título	Fecha máxima	Tipo	Acceso
Test tema 2 Máquinas Eléctricas	02/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Ver resultados
Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas	16/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Ver resultados
Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas	22/12/2010	Evaluación, muestra resultado	Ver resultados

Figura 74. Profesor – Ver resultados de test

El resultado será cargado en un fichero *xls* (Microsoft Excel) que podrá ser descargado por el profesor. En él se recogen los nombres de los alumnos que han realizado el test hasta el momento y su resultado, dividido en preguntas acertadas, preguntas falladas y preguntas en blanco.

	A	B	C	D
1	TEST: Test tema 2 Máquinas Eléctricas			
2	ASIGNATURA: Máquinas eléctricas			
3				
4	APellidos, Nombre	ACERTADAS	FALLADAS	BLANCO
5	Loro Raro, Amparo	7	0	0
6	Marco Gol, Miguel	2	5	0
7	Gato Sardina, Isolina	2	2	5
8	Lamata Feliz, José Luis	2	5	0

Figura 75. Profesor – Fichero de resultados de test

Ver estadísticas de test

Las estadísticas de test son gráficos a los que el profesor puede acceder. Dado que el sistema no guarda resultados de los test de tipo didáctico, sólo se podrá acceder en esta opción a las estadísticas de test de tipo evaluación (Figura 76).

Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad			
Estadísticas de test			
Título	Fecha máxima	Tipo	Acceso
Test tema 2 Máquinas Eléctricas	02/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Ver estadísticas
Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas	16/12/2010	Evaluación, no muestra resultado	Ver estadísticas
Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas	22/12/2010	Evaluación, muestra resultado	Ver estadísticas

Figura 76. Profesor – Ver estadísticas de test

Al pulsar el botón de ver estadísticas se abrirá una nueva ventana o pestaña dependiendo del explorador, en la cual se mostrarán los gráficos de estadísticas del test.

Estos gráficos muestran en diagramas de queso los porcentajes de preguntas acertadas, preguntas falladas y preguntas en blanco del total de respuestas de cada pregunta del test seleccionado.

Se mostrará un gráfico por pregunta, y para referenciar a la pregunta se incluirá el enunciado de la pregunta, no así las respuestas ni la posible imagen que tenga asociada (Figura 77).

Estadísticas del test TEST DE CONOCIMIENTOS TEMA 1**Pregunta:**

El valor medio de la siguiente forma de onda de tensión es:

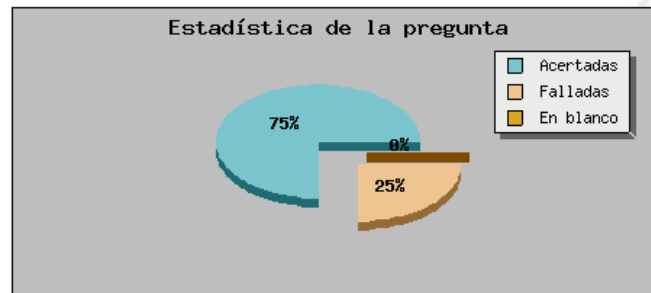


Figura 77. Profesor – Estadística de pregunta de test

También se mostrará al final de la página un último gráfico con una estadística global del test, con un porcentaje total de respuestas acertadas, respuestas falladas y respuestas en blanco sobre todas las respuestas de todas las preguntas del test (Figura 78).

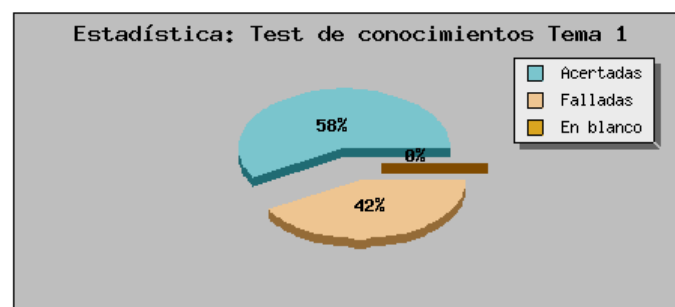
Estadística global del test:

Figura 78. Profesor – Estadística global de test

MÓDULO DE ALUMNO

Todo alumno que sea dado de alta en la aplicación, recibirá automáticamente un email en su bandeja de correo, si es alumno de la Universidad Carlos III de Madrid, recibirá el email en el servidor de correo que ofrece la misma Universidad a sus alumnos, y si no es alumno de la Universidad y es dado de alta en la aplicación para acceder a los servicios de algún curso en el que se haya matriculado, el email será enviado a la dirección de correo que se introduzca en el momento de dar de alta al nuevo alumno. El email incluye el nombre de usuario y la contraseña que el alumno deberá introducir para acceder al portal web a partir de ese momento (Figura 79).

Bienvenido a la intranet de GSEP. Te enviamos en este mail tus datos de acceso.
Nombre de usuario: pdepal
Contraseña: QaSUkl2E
Te recomendamos que no borres este mensaje.
Saludos, administración de GSEP.
<http://gsep.uc3m.es>

Figura 79. Texto email nuevo alumno

El módulo de alumno permite acceder a los problemas y test de una asignatura o curso a todo alumno que sea dado de alta en la aplicación al cursar dicha asignatura o curso. El alumno tendrá acceso al iniciar sesión a todas las asignaturas y/o cursos que está cursando y que se gestionen por medio de la aplicación (Figura 80).



Figura 80. Página principal del alumno

En la página principal, como se puede observar en la Figura 80, el profesor dispone de un acceso a cada una de las asignaturas o cursos que cursa. También se muestra, siguiendo la misma estructura que en el módulo del administrador y del profesor, un mensaje de bienvenida en la parte superior izquierda, y debajo un botón de desconexión para en cualquier momento poder abandonar el sistema.

Una vez que el alumno accede a una de las asignaturas o cursos que cursa por medio de los accesos que se le presentan en su página principal, se le mostrarán los accesos a los problemas y los test de esa asignatura o curso (Figura 81).

Como ya se comentó en el módulo de profesor, los enlaces internos que se muestran en las distintas capturas de pantalla pueden aparecer de color azul o también de color fucsia dependiendo respectivamente de si no ha sido visitada o si ya ha sido visitada la página de destino.

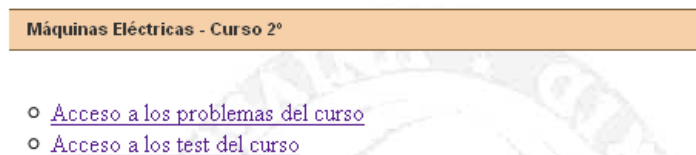


Figura 81. Alumno – Acceso a problemas y test de asignatura

Una vez que el alumno acceda, bien a los problemas o bien a los test de la asignatura o curso, se le mostrarán los distintos problemas o test disponibles hasta la fecha para esa asignatura o curso.

ACCESO A PROBLEMAS

Una vez que se acceda a los problemas, éstos podrán ser abiertos o descargados y serán de tipo *doc*, *docx* o *pdf*, al igual que el profesor puede insertar un problema únicamente con uno de esos tres formatos (Figura 82).

Máquinas Eléctricas - Curso 2º

Abrir problema		
Descripción/ Título	Fecha entrega	Acceso
Problema tema 2 Máquinas Eléctricas	12/12/2010	Abrir problema
Problema tema 3 Máquinas Eléctricas	11/01/2011	Abrir problema
Problema tema 4 Máquinas Eléctricas	22/01/2011	Abrir problema

Figura 82. Alumno – Problemas de asignatura

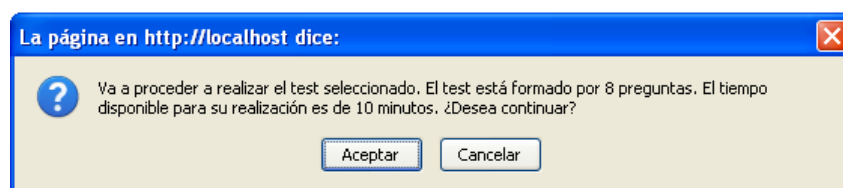
ACCESO A TEST

Si el alumno accede a los test, le aparecerá una pantalla muy similar a la de los problemas, en la que se le ofrecerá el acceso a cada uno de los test de la asignatura o curso que haya disponibles en ese momento (Figura 83).

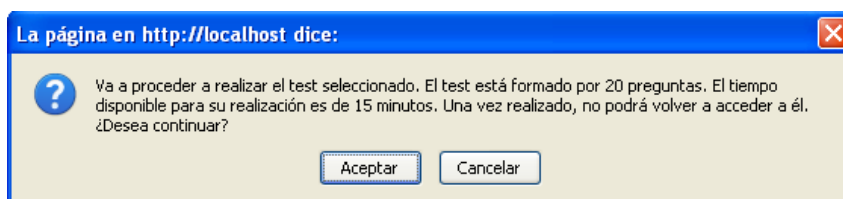
Máquinas Eléctricas - Curso 2º			
Realizar test			
Título	Fecha máxima	Tipo	Acceso
Test tema 2 Máquinas Eléctricas	02/12/2010	Evaluación	Acceder test
Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas	16/12/2010	Evaluación	Acceder test
Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas	22/12/2010	Didáctico	Acceder test

Figura 83. Alumno – Test de asignatura

Los test de tipo didáctico podrán ser accedidos todas las veces que el alumno desee. Una vez que el alumno pulse el acceso al test de tipo didáctico, se le mostrará un mensaje en el que se le informa del número de preguntas por las que está formado el test, y el tiempo disponible para su realización (Figura 84). El alumno deberá aceptar el mensaje para acceder al test.

**Figura 84.** Alumno – Confirmación de acceso a test de tipo didáctico

Sin embargo, los test de tipo evaluación sólo podrán ser realizados por el mismo alumno una vez. Una vez que el alumno pulse el acceso al test de tipo evaluación, se le mostrará un mensaje en el que se le informa de ello, además del número de preguntas por las que está formado el test, y el tiempo disponible para su realización (Figura 85). El alumno deberá aceptar el mensaje para acceder al test.

**Figura 85.** Alumno – Confirmación de acceso a test de tipo evaluación

Al alumno se le abrirá el test en una ventana o pestaña nueva, dependiendo del navegador que utilice, y a partir de ese momento el sistema comenzará a contabilizar el tiempo para la realización del test. En caso de que el navegador utilizado tenga habilitado el bloqueador de ventanas emergentes, la aplicación lo detectará y avisará al usuario con un mensaje recomendando que deshabilite esta opción para poder abrir el test (Figura 86).

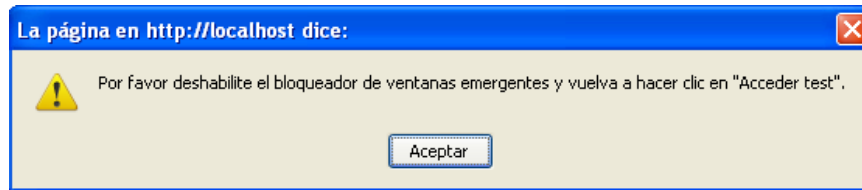


Figura 86. Alumno – Aviso bloqueador de ventanas emergentes

Todos los test tendrán como cabecera el nombre de la asignatura, el nombre del alumno y el título del test (Figura 87).

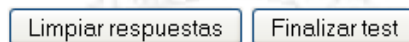
Asignatura: Máquinas Eléctricas - Curso 2º

Alumno/a: ALVARO ADARVE ALVAREZ

TEST: Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas

Figura 87. Alumno – Cabecera de test

Todos los test dispondrán al término de las preguntas de la opción de limpiar las respuestas y de finalizar el test en caso de que el alumno ya haya concluido (Figura 88).



Atención: El botón "Limpiar respuestas" borrará todas las respuestas seleccionadas

Figura 88. Alumno – Opciones de test

Cuando, durante la realización del test, queden menos de cinco minutos para la finalización del mismo, se mostrará al alumno un mensaje de aviso indicándoselo (Figura 89).

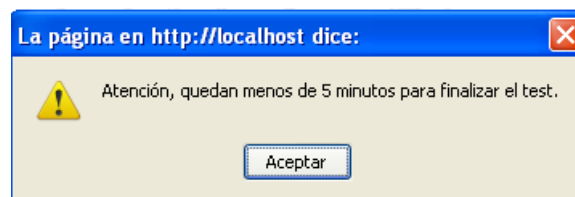


Figura 89. Alumno – Aviso tiempo realización de test

Si transcurren esos cinco minutos y el alumno no ha pulsado aún el botón de finalizar test, se le mostrará un mensaje indicándole que el tiempo de realización del test ha finalizado (Figura 90) y se le redirigirá a la pantalla de comprobante o de resultados del test, en caso de que se trate de un test didáctico o de evaluación que permita al alumno ver el resultado del test al finalizar el mismo, o bien se cerrará la pestaña o ventana del test si se trata de un test de evaluación en el que no se permita al alumno ver el resultado al finalizar el mismo.

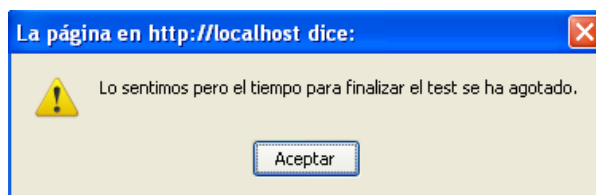


Figura 90. Alumno – Aviso tiempo de test finalizado

Cabe mencionar en este punto la implementación que se ha llevado a cabo de cómo se muestran los test a los alumnos. Un test está formado por un determinado número de preguntas, que serán todas las que en ese momento el profesor haya introducido en el sistema para este test en concreto. Todas ellas conforman el test para cualquier alumno que acceda a su realización, si bien para cada alumno se mostrará un orden de las preguntas distinto, de modo que la primera pregunta de un alumno puede ser la tercera pregunta del siguiente alumno que acceda a la realización de ese mismo test.

Si el test es de tipo evaluación, al finalizar el test el sistema comprobará y almacenará el resultado del mismo. En caso de que tenga también la opción de poder ver el resultado del test, se le abrirá al alumno una pestaña o ventana nueva, dependiendo del navegador utilizado, con un archivo *pdf* de cabecera el nombre de la asignatura, titulación a la que pertenece, el título del test, el nombre del alumno, la fecha y hora de finalización del test, seguido de las preguntas en el mismo orden en el que le han sido realizadas, con las respuestas elegidas por el alumno subrayadas (Figura 91).

ASIGNATURA: Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad
TEST: Test práctico tema 3 Máquinas Eléctricas
Alumno: ALVARO ADARVE ALVAREZ

Hora de finalización del test: 23:4:12

Fecha de realización del test: 16/11/2010

NOTA: Las respuestas seleccionadas por el alumno son las que aparecen subrayadas.

Figura 91. Alumno – Cabecera resultado test de tipo evaluación

Si el tipo de test es de evaluación pero no tiene la opción de ver el resultado al finalizar el mismo, el sistema devolverá al alumno a la última página visitada del portal web, en este caso desde la que ha accedido al test.

Si el tipo de test es didáctico, al finalizar el mismo se le abrirá al alumno una pestaña o ventana nueva, dependiendo del navegador utilizado, con un archivo *pdf* de misma cabecera que en el anterior caso comentado al principio de esta página, seguido de las preguntas en el mismo orden en el que le han sido realizadas, con las respuestas correctas en cursiva, y las respuestas elegidas por el alumno subrayadas (Figura 92).

ASIGNATURA: Máquinas Eléctricas - Ingeniería Técnica Industrial, Electricidad
TEST: Test conocimientos previos tema 4 Máquinas Eléctricas
Alumno: ALVARO ADARVE ALVAREZ

Hora de finalización del test: 21:0:47

Fecha de realización del test: 16/11/2010

NOTA: Las respuestas correctas son las que aparecen en cursiva. Las respuestas seleccionadas por el alumno son las que aparecen subrayadas.

Figura 92. Alumno – Cabecera resultado test de tipo didáctico

El resultado del test, en formato *pdf*, tal como se abre, podrá ser guardado por el alumno si lo desea, ya que incluso en caso de tratarse de un test de tipo evaluación con la opción de ver el resultado del mismo, puede servir de comprobante para el alumno en caso de un posible error o incidencia en el servidor a la hora de almacenar el resultado del test.

Capítulo 6: Conclusiones

Una vez concluidas todas las fases propuestas en el desarrollo del portal web, se revisan cada una de las pautas que se pretendían cumplir en los objetivos que se plantearon al comienzo del proyecto. En este apartado se exponen las conclusiones obtenidas a partir del trabajo realizado, describiendo la situación actual de la aplicación y las posibles mejoras o ampliaciones de la herramienta web.

1. SITUACIÓN ACTUAL

Se puede considerar que el resultado de este proyecto cumple los requisitos fijados antes de comenzar, e incluso que ha superado las expectativas iniciales, ya que se han añadido a lo largo de su desarrollo algunos requisitos que han ido haciendo la aplicación cada vez más completa, de manera que ha terminado siendo un portal web algo más rico y completo de lo que en un principio se perseguía. No obstante, existen aún muchas posibilidades de mejora y ampliación.

A día de hoy, la herramienta se encuentra en proceso de prueba por parte del Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP) integrado dentro del Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid, alojándose en el servidor del departamento y pudiendo ser accedida desde cualquier punto con conexión a Internet.

2. CONCLUSIONES

Como se menciona en el apartado anterior, este proyecto finalmente ha cumplido con los requisitos establecidos, habiendo conseguido alcanzar las expectativas y objetivos inicialmente fijados por el Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia (GSEP) en la propuesta inicial del proyecto.

El proceso de desarrollo de la herramienta web implementada ha sido el estipulado en el ciclo de vida de un desarrollo informático, comenzando con la definición de unos requisitos de partida, establecidos tanto por el grupo GSEP como por el autor y desarrollador de este proyecto. Estos requisitos han sido posteriormente implementados a lo largo del diseño e implementación de la herramienta, consiguiendo progresivamente todas y cada una de las funcionalidades que inicialmente se pretendían en ella. Se han definido y realizado una serie de pruebas a realizar para garantizar la calidad del producto que se entrega, y finalmente se ha implantado el producto en su alojamiento final, el servidor del laboratorio del grupo GSEP. Una vez implantado el producto, como sucede en todo proyecto software, se han pulido algunos detalles encontrados durante los primeros usos de la herramienta por parte tanto del personal docente como del desarrollador de la misma, realizando de nuevo una batería de pruebas para comprobar el buen funcionamiento del producto una vez implantado.

Las funcionalidades que en un principio se pretendían han sido implementadas con éxito, incluso se ha implementado alguna otra funcionalidad que a medida que avanzaba

el ciclo de vida del proyecto se ha considerado de utilidad y de agrado por parte del usuario final del producto.

Se ha conseguido, por tanto, una herramienta web docente en la que existen titulaciones, asignaturas, cursos, alumnos y profesores. Una herramienta web docente donde los profesores tienen la posibilidad de proponer problemas y proponer y evaluar test a los alumnos. Una herramienta web docente mediante la cual los alumnos pueden realizar diversos test y ser evaluados por ello.

También se ha conseguido una plataforma web independiente de Aula Global, el recurso web docente de la Universidad Carlos III de Madrid, que permite el alta y posterior acceso a alumnos de cursos que el grupo GSEP imparta fuera de lo que es el alumnado de la Universidad Carlos III de Madrid, lo que mediante Aula Global no se puede conseguir.

Se consigue una herramienta web que, siguiendo los principios de usabilidad, es fácil de aprender a usar, amigable para el profesor y para el alumno, fácil de recordar cómo se usa y eficiente, cumpliendo los objetivos marcados al principio de su desarrollo.

La herramienta web desarrollada supone un importante apoyo docente al profesor, pudiendo proponer material a los alumnos para promover su trabajo fuera del aula y facilitando el auto aprendizaje del alumno mediante el uso de test didácticos.

Finalmente, mencionar que se pretendía y se ha conseguido con éxito implantar mediante este proyecto un nuevo sistema de evaluación en el que se incluyan los resultados de los test propuestos a los alumnos, y que por tanto la corrección de los mismos se realizara de forma automática por la aplicación. Este sistema es especialmente beneficioso para grupos numerosos de alumnos a los que el grupo GSEP imparte las distintas asignaturas.

3. MEJORAS O LÍNEAS FUTURAS

Existen una gran cantidad de mejoras, tanto funcionales como de otro tipo, que podrían haberse realizado sobre el portal web, y que por no ser objeto de este proyecto no se han llevado a cabo. Sin embargo conviene indicar aquí las más significativas, siendo muy interesante que pudieran acometerse en un futuro.

Normalmente los portales son sitios web en los que se ofrecen un conjunto de servicios añadidos como buscadores, e-mail, fórums, compras en línea, etc. El objetivo de este proyecto ha sido el diseño y la construcción de un portal docente, así que los contenidos y servicios del mismo se han centrado en complementar la tarea docente.

En cuanto a contenidos del portal docente, algunas mejoras pueden ser las siguientes:

- Información sobre el profesor: categoría, centro, despacho, teléfono, correo electrónico, horarios de tutorías.

- Por cada asignatura: datos de la misma (créditos, horario, etc.), objetivos, metodología, programa, apuntes, bibliografía, lecturas recomendadas, etc.

En cuanto a servicios del portal docente, algunas mejoras pueden ser las siguientes:

- FAQ (Frequently Asked Questions).
- Fórum de alumnos.
- Consulta de notas por parte de alumnos.
- Entrega de problemas on-line por parte de alumnos.
- Test con respuesta múltiple.
- Almacenamiento de preguntas de test de las que el sistema selecciona un conjunto de ellas aleatoriamente para generar un test distinto para cada alumno.
- Posibilidad de recordar contraseña, de manera segura, en caso de que el usuario la extravíe u olvide.

Capítulo 7: Referencias

- [1]. Carroll, J.M; Rosson, M.B. “Usability Engineering: scenario-based development of Human-Computer Interaction”. Academic Press. 2002.
- [2]. Precce, J. “Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction”. John Wiley & Sons. 2002.
- [3]. Nielsen, J. “Designing Web Usability: The Practice of Simplicity”. New Riders Publishing. 1999.
- [4]. Guide to the software requirements definition phase. ESA Board for Software Standarisation and Control (BSSC). Marzo 1995. ESA PSS-05-04 Issue 1 Revision 1.
- [5]. Martin Fowler. “Analysis Patterns: Reusable Object Models”. Addison-Wesley, 1997.
- [6]. Craig Larman. “UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos”. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1999.
- [7]. De Miguel, A. y Piattini, M. “Fundamentos y Modelos de Bases de Datos”. RA-MA, 1999.
- [8]. Notepad++. <http://notepad-plus-plus.org/> [last visited: 03-11-2010].
- [9]. WampServer. <http://www.wampserver.com/en/> [last visited: 03-11-2010].
- [10]. FPDF. <http://www.fpdf.org/> [last visited: 15-11-2010].
- [11]. MySQL Workbench. <http://wb.mysql.com/> [last visited: 03-11-2010].
- [12]. Apache. <http://www.apache.org/> [last visited: 03-11-2010].
- [13]. phpMyAdmin. http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php [last visited: 03-11-2010].
- [14]. PHP. <http://www.php.net/> [last visited: 03-11-2010].
- [15]. JpGraph. <http://jpgraph.net/> [last visited: 15-11-2010].
- [16]. MySQL. <http://www.mysql.com/> [last visited: 03-11-2010].
- [17]. Moodle. <http://download.moodle.org/> [last visited: 03-12-2010].

Anexo 1: Documento de Pruebas

Dentro de las actividades que comprende el proceso de desarrollo de un producto software, un conjunto importante de ellas se orienta a garantizar la calidad del producto que se entrega, esto es la calidad del software. Estas actividades se aplican a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema e incluyen, entre otras, las pruebas. Las pruebas deben estar orientadas a construir y entregar un producto de calidad, y son, probablemente, el procedimiento de control de calidad más utilizado.

La prueba podría definirse como el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir errores, o bien como cualquier actividad dirigida a evaluar la capacidad de un programa y determinar que alcanza los resultados requeridos.

Este anexo pretende mostrar las diferentes pruebas que se han realizado sobre el portal web a fin de intentar garantizar al máximo su calidad. En relación a este punto, conviene tener claros dos aspectos:

- La prueba completa no es posible.
- Dada la naturaleza de este producto (objetivo de un Proyecto Fin de Carrera de la Universidad), el nivel de pruebas alcanzado resulta bastante limitado en comparación a lo que debería ser el plan de pruebas de un producto desarrollado en un entorno real.

Como se indica en el segundo punto, las pruebas realizadas sobre el portal web desarrollado, su planificación, diseño, realización y documentación están limitadas por la naturaleza del contexto en el que se han realizado. Así, este anexo no pretende ser un plan de pruebas completo de la aplicación, sino un simple resumen o especificación a grandes rasgos de las pruebas que se han podido realizar sobre el portal web. De esta manera, no se detallarán todas las pruebas realizadas, sino más bien los distintos tipos de pruebas y el porqué de su realización.

En el siguiente punto de este anexo se detallan los diferentes tipos de pruebas que suelen llevarse a cabo sobre un producto, así como su aplicación en este caso concreto. A continuación se presentarán una serie de reflexiones a modo de conclusión del anexo.

1. TIPOS DE PRUEBAS

Puesto que el objetivo de la prueba es descubrir errores para poder garantizar la calidad del producto, no sólo debe probarse el producto terminado, si no que es necesario también realizar pruebas durante el proceso de desarrollo del mismo.

Así, por ejemplo, debe revisarse la documentación generada, fundamentalmente la de requisitos. Por ello, podemos afirmar que hay diferentes tipos de pruebas. La siguiente figura puede ser una aproximación a los distintos tipos de prueba que existen.

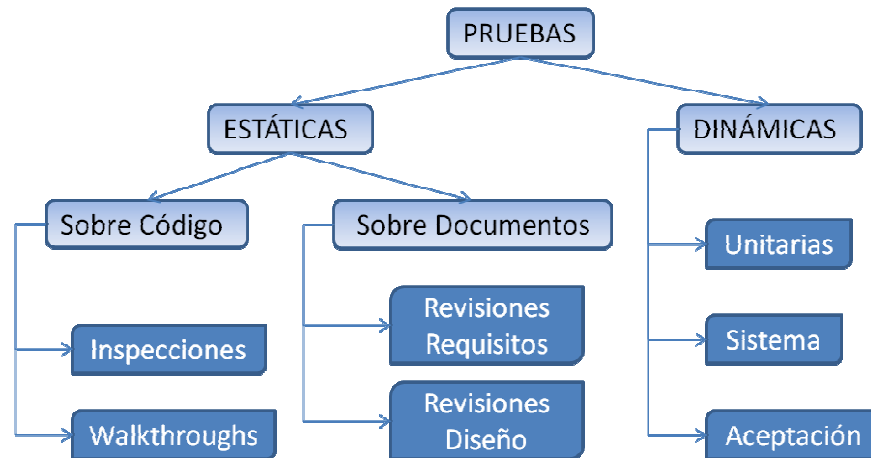


Figura 93. Tipos de pruebas

PRUEBAS ESTÁTICAS

Son aquellas pruebas que analizan el objeto sin tener que ejecutarlo. Suelen denominarse “revisiones”. Se suelen realizar, principalmente, en las fases de análisis y diseño. Dentro de este apartado, sobre el portal web se han realizado dos tipos de pruebas estáticas, sobre el código y sobre los documentos.

PRUEBAS ESTÁTICAS SOBRE EL CÓDIGO

Son tanto inspecciones como “walkthroughs”. La primera técnica consiste en listar casos típicos de error y leer el código simulando estos casos para descubrir posibles errores en dicho código. Esta ha sido una práctica habitual durante la etapa de codificación del sistema, que en muchos momentos se ha combinado con las pruebas unitarias, que se explican más adelante. El “walkthrough” consiste en ejecutar el código sobre papel, simulando casos de prueba y ejemplo. Al igual que en el caso anterior, ha sido una práctica habitual que se ha combinado en ocasiones con las pruebas unitarias.

PRUEBAS ESTÁTICAS SOBRE LOS DOCUMENTOS

Dentro de estas técnicas se han realizado revisiones sobre los requisitos y sobre el diseño. Mediante las revisiones sobre los requisitos se revisa el catálogo de requisitos para asegurarse de que no existe ningún requisito no identificado y que no existen redundancias ni conflictos entre los mismos. Las pruebas sobre el diseño se realizaron para validar que la base de datos cubría toda la información a almacenar por parte de la aplicación y que la aplicación web cubría todos los requisitos definidos.

PRUEBAS DINÁMICAS

Son aquellas pruebas que requieren la ejecución del objeto que se está probando. Dentro de este tipo de pruebas, sobre el portal web desarrollado se han realizado pruebas unitarias, de sistema y de aceptación.

PRUEBAS UNITARIAS

Han sido las pruebas más realizadas sobre la aplicación web y se ha trabajado con este tipo de pruebas durante todo el proceso de codificación de la misma. El objetivo de estas pruebas es probar de forma individual cada funcionalidad de la aplicación web para comprobar su correcto funcionamiento.

De esta manera, sobre el portal web desarrollado se han realizado pruebas unitarias de manera continua. Cada parte o funcionalidad de la aplicación no solo se ha probado una vez desarrollada sino que se ha probado, además, a medida que se iban desarrollando el resto de módulos y funcionalidades. De este modo, se iba comprobando que la inclusión de una funcionalidad no invalidaba o generaba errores en las ya implementadas.

Para cada módulo de la aplicación se han probado todas sus funcionalidades, no solo asegurándose de que funcionaran de la manera esperada, sino que además respondieran de manera correcta ante posibles errores.

PRUEBAS DEL SISTEMA

Una vez que la aplicación web está desarrollada pasa a probarse “como un todo”. El objetivo es verificar el correcto funcionamiento del portal web una vez que están todos sus módulos con su funcionalidad completa y verificar que realiza correctamente todas las funcionalidades especificadas por el usuario.

Estas pruebas continúan desarrollándose (al igual que todas las anteriores) en el entorno de desarrollo. En este caso concreto esto se traduce en que estas pruebas han sido realizadas en el equipo en el que se ha desarrollado la aplicación.

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

El objetivo de este tipo de pruebas es que el usuario final de la aplicación web pruebe el producto final y dé el visto bueno al mismo. Dada la particularidad de este proyecto, esta situación ha intentado simularse de manera que el tutor de este proyecto hiciera el papel de cliente y probara el portal web docente, dando finalmente su visto bueno.

2. CONCLUSIONES

Como ya se ha comentado en la introducción, este documento refleja las pruebas que se han desarrollado sobre el portal web desarrollado, pero no las detalla. Además, las pruebas realizadas no han profundizado todo lo que deberían dado el tamaño de la aplicación y la condición de proyecto de fin carrera de este sistema.

Un verdadero plan de pruebas sobre una aplicación de este tipo debería recoger un plan de pruebas, definición de los casos de prueba y su documentación detallada, definición de las pruebas realizadas, resultados documentados, soluciones a los errores

encontrados, etc. Todos estos aspectos no ha sido posible abarcarlos en este proyecto. Aún así se ha intentado probar lo máximo posible la aplicación web aunque, como se ha dicho y más en este caso, la prueba completa no existe.

Anexo 2:

Estimación de Costes

En este apartado se realiza una estimación de cuál podría ser el coste de este proyecto en función de una estimación de las horas dedicadas y de los recursos utilizados para realizarlo.

Se realiza este presupuesto en base a la situación real de desarrollo del proyecto, es decir teniendo en cuenta su característica de Proyecto de Fin de Carrera de la Universidad Carlos II de Madrid.

1. PERSONAL

El equipo de trabajo estará formado por dos personas, el tutor que asumirá el rol de jefe de proyecto y el ingeniero informático cuya formación, conocimientos y preparación técnica permiten asumir el resto de roles necesarios para llevar a cabo el proyecto. Dichos roles serán los siguientes: analista, diseñador y desarrollador.

Se asigna un salario base para el jefe de proyecto de 500€ en el supuesto de trabajar 8 horas semanales en horario de 9h a 11h de lunes a jueves. Con estos datos, se estima que el coste de cada hora del jefe de proyecto será de 15,62€/h. Se estima que el tiempo trabajado del jefe de proyecto será de 3 horas semanales y la duración del proyecto de 36 semanas.

Se asignará un salario base para el ingeniero informático de 1.000€ en el supuesto de trabajar 25 horas semanales en turno de mañana con un horario de 9h a 14h. Con estos datos, se estima que el coste de cada hora de trabajo del ingeniero que llevará a cabo el proyecto será de 10€/h. Se estima que el tiempo trabajado será de 18 horas semanales y la duración del proyecto de 36 semanas.

PUESTO	COSTE/ HORA	COSTE TOTAL
Jefe de Proyecto	15.62€/h	1.686,96€/h
Desarrollador	10€/h	6.480€/h

Tabla 6. Coste del personal del proyecto

Tras las estimaciones y los datos expuestos anteriormente el coste total del personal durante el tiempo que dura el proyecto es de 8.166,96€ (ocho mil ciento sesenta y seis euros con noventa y seis céntimos).

2. RECURSOS HARDWARE Y SOFTWARE

En las siguientes tablas se muestran los recursos hardware y software utilizados, así como su precio de mercado aproximado.

RECURSOS HARDWARE	<i>COSTE</i>
Ordenador sobremesa	700€
Impresora	60€
RECURSOS SOFTWARE	<i>COSTE</i>
Windows 7	150€
Office 2007	90€

Tabla 7. Coste de recursos hardware y software del proyecto

Los recursos hardware y software suponen por tanto un gasto total para el proyecto de 1.000€ (mil euros).

3. MATERIAL FUNGIBLE

Para el desarrollo del proyecto se estima que se utilizaran unos 500 folios, lo que supone un coste de 5€. Este papel será un soporte necesario para almacenar físicamente toda la documentación del proyecto.

También se necesita una tarrina de 10 CDS para copias de seguridad y copias finales del proyecto, lo que supone un coste de 7€. Estos CDS serán necesarios para el almacenamiento digital de los backups necesarios, así como el almacenamiento de todo el proyecto final.

La comunicación entre el jefe de proyecto y el ingeniero se llevará a cabo mediante e-mail o mediante reuniones en persona por tanto no supondrá ningún coste adicional.

Tampoco supondrá coste adicional la conexión a Internet dado que en la Universidad, donde se realizará la mayor parte del proyecto, se dispone ya de conexión a Internet.

MATERIAL FUNGIBLE	<i>COSTE</i>
Papel	5€
CDS	7€

Tabla 8. Coste del material fungible del proyecto

Por tanto, el material fungible supone para el proyecto un gasto total de 12€ (doce euros).

4. TRANSPORTE Y DIETAS

Se proporcionará al ingeniero el abono transporte para facilitar la asistencia al lugar de desarrollo del proyecto y de las reuniones con el jefe de proyecto.

El coste mensual del abono transporte es de 53,70€. Dado que la duración estimada del proyecto son 36 semanas el coste total será de 483,3€ (cuatrocientos ochenta y tres euros con tres céntimos).

En cuanto a las dietas, no se incluirán gastos en dietas puesto que la jornada de trabajo estimada es parcial en turno de mañana.

TRANSPORTE	<i>COSTE</i>
Abono	483,3€

Tabla 9. Coste de transporte del proyecto

5. COSTE TOTAL

Según los datos recogidos en los apartados anteriores podemos concluir que el gasto total estimado del proyecto es de 9.662,26€ (nueve mil seiscientos sesenta y dos euros con veintiséis céntimos).

A continuación se recoge de manera estructurada y resumida los gastos estimados para el proyecto.

CONCEPTO	<i>COSTE</i>
Personal	8.166,96€
Recursos hardware y software	1.000€
Material fungible	12€
Transporte	483,3€
COSTE TOTAL	9.662,26€

Tabla 10. Coste total del proyecto